

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 09.07.2025 11:56:35
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee414792098d7a

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

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению 35.03.06 - Агроинженерия

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины**

Б1.О.10 Физика

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
жж кафедра -

математических и естественнонаучных дисциплин

Разработчик,
канд. техн. наук, доцент

В.В. Троценко

Омск

СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины
2.2. Содержание дисциплины по разделам
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия получения зачета с оценкой
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
3.2. Условия получения зачета с оценкой по дисциплине
4. Лекционные занятия
5. Лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов внеаудиторной работы обучающегося
7.1. Рекомендации по самостоятельному изучению тем
7.2. Самоподготовка к аудиторным занятиям
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося
9. Промежуточная (семестровая) аттестация обучающихся
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины для зачета с оценкой
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины

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 бакалавра

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

Цель дисциплины – формирование у обучающегося целостной естественнонаучной картины мира и развитие его физического мышления; изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теоретических основ физики; обучение приёмам анализа природных явлений, практических техногенных ситуаций, приборов и технических устройств с физической точки зрения; формирование умения проведения экспериментальных исследований под руководством преподавателя и самостоятельно.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление физической картине мира;

владеть: проведения физических измерений;

знать: фундаментальные разделы физики;

уметь: использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	проведения физических измерений
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Правила выполнения различных математических операций	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.

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

2. Описание показателей, критериев и этапов формирования компетенции в рамках дисциплины								
Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций			Формы и средства контроля формирования компетенций	
				компетенция не сформирована	минимальный	средний		высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Не знает сущности изучаемых разделов физики	Знает сущность изучаемых разделов физики		Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Умеет применять основные законы физики при описании производственных процессов в незнакомой проблемной ситуации			
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	Не владеет навыками проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений			
	ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Знает правила выполнения различных математических операций		Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	
		Наличие умений	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.			
		Наличие навыков (владение опытом)	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.			

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Не знает сущности фундаментальные разделов физики	Знает словесно сущность некоторых законов физики	Знает словесную сущность изучаемых разделов физики, но может математически ее выразить	Знает словесную сущность изучаемых разделов физики может математически ее анализировать	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Умеет применить основные законы физики к решению простейших задач	Умеет применить основные законы физики к решению типовых производственных задач	Умеет применять основные законы физики в незнакомой проблемной ситуации	
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	Не владеет навыками проведения физических измерений	Имеет представление о проведении физических измерений	Имеет навыки проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений и математической обработки их результатов	
	ИД-2 _{ОПК-2}	Полнота знаний	Знает правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Имеет представление о правилах выполнения различных математических операций	Свободно ориентируется в правилах выполнения различных математических операций	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет выпол-	Не умеет выполнять ал-	Умеет на начальном	Умеет на среднем уров-	Владеет на высоком	

			нять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	гебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	не выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет первоначальными навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет на среднем уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	

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

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

[illegible]

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

Номер и наименование раздела дисциплины. Угруппненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Не/Не компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован 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										
2 семестр										
1	Физические основы классической механики	63	31	11		20	32	6	Устный опрос,ИЗ	ОПК-1
2	Молекулярная физика и термодинамика	45	19	9		10	26	4	Устный опрос,ИЗ	ОПК-1
Итого в семестре		108	50	20		30	58	10		
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	зачет	
3 семестр										
3	Электричество и магнетизм	72	18	18		18	36	8	Устный опрос,ИЗ	ОПК-1
Итого в семестре		72	36	18		18	36	8		
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	зачет	
4 семестр										
4	Оптика	70	30	12		18	40	6	Устный опрос, ИЗ	ОПК-1
5	Атомная физика	38	10	4		6	28	2	Устный опрос, ИЗ	
Итого в семестре		108	40	16		24	68	8		
Итого по дисциплине		288	126	54		72				
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	Зачет с оценкой	
Заочная форма обучения										
1 курс (летняя сессия)										

1	Физические основы классической механики	36	2	2			34			ОПК-1
Итого в семестре		36	2	2			34			
2 курс (зимняя сессия)										
2	Молекулярная физика и термодинамика	34	4	2		2	30	8	Устный опрос, КР	ОПК-1
3	Электростатика и постоянный ток	34	4	2		2	30	7	Устный опрос, КР	
Итого в семестре		68	8	4		4	60	15		
	Промежуточная аттестация	4	x	x	x	x	x	x	зачет	
2 курс (летняя сессия)										
3	Электромагнетизм	32	4	2		2	28	8	Устный опрос, КР	ОПК-1
4	Оптика	36	2			2	34	8	Устный опрос, КР	
Итого в семестре		68		2		4	62	16		
	Промежуточная аттестация	4	x	x	x	x	x	x	зачет	
3 курс (зимняя сессия)										
4	Оптика	73	6	2		4	67			ОПК-1
5	Атомная физика	62	2			2	60		Устный опрос	
Итого в семестре		135	8	2		6	127			
	Промежуточная аттестация	9	x	x	x	x	x	x	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		288	24	10		14	264			

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, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

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

3.2. Условия получения зачета с оценкой

Зачет с оценкой 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 реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: <i>Кинематика</i>	1		Лекция с электронной презентацией
		1. Предмет физики			
		2. Кинематика поступательного движения тел			
		3. Кинематика вращательного движения тел			
1	1-2-3	Тема: <i>Основные законы динамики</i>	4	1,5	Лекция с электронной презентацией
		1. Законы Ньютона			
		2. Силы упругости, силы трения. Движение тел с учетом сил трения			
		3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес тела			
		4. Движение под действием силы тяжести. Невесомость. Первая космическая скорость			
		5. Динамика вращательного движения твердого тела			
1	3-4	Тема: <i>Работа и энергия</i>	2	0,5	Лекция с электронной презентацией
		1. Импульс тела. Закон сохранения импульса			
		2. Механическая работа. Мощность. Энергия			
		3. Закон сохранения энергии			
1	4-5	Тема: <i>Механические колебания и волны</i>	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Гармонические колебания. Сложение колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях			
		2. Пружинный, математический и физический маятники			
		3. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.			
1	5-6	Тема: <i>Механика жидкостей</i>	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов			
		2. Архимедова сила. Условие плавания тел на поверхности жидкости			
		3. Движение жидкости по трубам			
2	6-7	Тема: <i>Основы молекулярной физики</i>	2	1	Лекция с электронной презентацией
		1. Основные положения молекулярно-кинетической теории			
		2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение.			
		3. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы			
		4. Скорость молекул. Длина свободного пробега. Распределение Максвелла.			
		5. Явления переноса.			
2	7-8-9	Тема: <i>Основные положения термодинамики</i>	4	1	Лекция с электронной презентацией
		1. Основные понятия термодинамики			
		2. Внутренняя энергия как функция состояния			
		3. Макроскопическая работа и теплообмен			
		4. Первое начало термодинамики. Теплоемкость вещества			
		5. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.			
		6. Круговые процессы. Принцип действия тепловых двигателей			
		7. Энтропия			
2	9-10	Тема: <i>Атмосферное давление. Жидкости. Фазовые превращения. Твердые тела</i>	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой			
		2. Испарение и конденсация. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха			

		3. Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание капиллярные явления.			
		4. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации			
Итого во 2-м семестре			20		
3	1-2	Тема: <i>Электростатика</i> 1. Электрический заряд и его свойства. Электризация тел. Проводники и изоляторы 2. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. 3. Работа сил поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов 4. Теорема Остроградского-Гаусса. Проводники в электрическом поле. 5. Емкость. Энергия электрического поля.	3		Лекция с электронной презентацией
3	2-3-4	Тема: <i>Постоянный ток</i> 1. Электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила. 2. Закон Ома. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников 3. Работа и мощность тока. КПД источника 4. Правила Кирхгофа 5. Ток в жидкостях, газах и полупроводниках	4	1	Лекция с электронной презентацией
3	4-5-6	Тема: <i>Магнитное поле</i> 1. Возникновение магнитного поля. 2. Характеристики магнитного поля. 3. Закон Био-Савара-Лапласа. Определение напряженности магнитного поля в точке. 4. Электромагнитные силы. 5. Циклическое перемещение. Гистерезис. 6. Движение заряженных частиц в магнитном поле	4	1	Лекция с электронной презентацией
3	6-7-8	Тема: <i>Электромагнитная индукция и переменный ток</i> 1. ЭДС электромагнитной индукции 2. Преобразование механической энергии в электрическую. Электродвигатель. 3. Преобразование электрической энергии в механическую. Электродвигатель. 4. Вихревые токи. Индуктивность ЭДС самоиндукции. 5. Энергия магнитного поля. Электромагниты. 6. Взаимная индукция 7. Переменный ток. Типы сопротивлений в цепях переменного тока. Электрический резонанс.	5	1	Лекция с электронной презентацией
3	9	Тема: <i>Электромагнитные колебания и волны</i> 1. Электромагнитные волны 2. Закрытый колебательный контур 3. Вибратор Герца. Автоколебательный контур. Диапазон частот электромагнитных волн 4. Радиосвязь	2		Лекция с электронной презентацией
Итого в 3-м семестре			18		
4	1-2	Тема: <i>Волновая оптика</i> 1. Электромагнитная природа света. Энергетические характеристики 2. Световые характеристики. 3. Интерференция света 4. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон 5. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса.	4	1	Лекция с электронной презентацией
4	3-4	Тема: <i>Геометрическая оптика</i> 1. Законы геометрической оптики 2. Призмы 3. Тонкие линзы. 4. Зеркала 5. Оптические приборы	3	1	Лекция с электронной презентацией
4	4-5	Тема: <i>Взаимодействие света с веществом</i> 1. Дисперсия и поглощение света 2. Рассеяние света 3. Двойное лучепреломление 4. Вращение плоскости поляризации	2		Лекция с электронной презентацией

4	5-6	Тема: <i>Квантовая оптика</i>	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Законы теплового излучения			
		2. Фотоэффект и его законы			
		3. Рентгеновские лучи. Эффект Комптона			
		4. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света			
5	7-8	Тема: <i>Атомная физика</i>	4	1	Лекция с электронной презентацией
		1. Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы.			
		2. Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.			
		3. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность			
		4. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра			
		5. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор			
		6. Термоядерная реакция. Энергия звезд.			
		7. Космическое излучение. Элементарные частицы.			
Итого в 4-м семестре			16		
Общая трудоемкость лекционного курса			54	10	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная/очно-заочная форма обучения			- очная/очно-заочная форма обучения		
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено

5.1 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

		Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные технологии
раздела *	лабораторной работы		Очная форма	Заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
		3	4	5	6	7	8
1	1	Определение геометрических размеров тел и вычисление ошибок.	4		+	~	
	2	Определение момента инерции тела.	4		+	~	
	3	Упругий удар шаров	4			~	
	4	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	4			~	
	5	Определение параметров физического маятника	4		+	~	
		Итого по разделу механики	20				
	6	Определение коэффициента Пуассона для воздуха.	4		+	~	
	7	Определение коэффициента вязкости жид-	6		+	~	

		кости.					
		Итого по разделу молекулярной физики и термодинамики	10				
		Итого во втором семестре	30				
2	8	Знакомство с приборами в лаборатории по электричеству	2		+	~	
	9	Методы измерения сопротивлений	4		+	~	
	10	Определение удельного сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.	4		+	~	
	11	Испытание полупроводникового диода	4		+	~	
	12	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	4		+	~	
		Итого по электромагнетизму	18				
3		Итого в третьем семестре	18				
	13	Определение параметров линзы	4		+	~	
	14	Определение показателя преломления с помощью рефрактометра	2		+	~	
	15	Измерения при помощи микроскопа	2		+	~	
	16	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2		+	~	
	17	Определение концентрации растворов при помощи поляриметра	4		+	~	
	18	Исследование явления фотоэффекта	4		+	~	
		Итого по оптике	18				
	19	Фотодиод	2		+	~	
	20	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента	2		+	~	
	21	Градуирование монохроматора	2		+	~	
		Итого по атомной физике	6				
		Итого в четвертом семестре	24				
		Общая трудоемкость ЛР	72				
4 семестр (очное), 3 курс (зимняя сессия)							
3	1	Исследование затухающих колебаний физического маятника	2	2	+	-	
	2	Изучение закона Ома в цепи переменного тока	4		+	-	
	3,4	ИЗ «Колебания». Коллоквиум «Колебания и волны».	4		+	-	
	5	Определение показателя преломления жидких сред.	2	2	+	-	
	6	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	4		+	-	
	7	Коллоквиум «Геомет-	2		+	-	Учебное портфолио

		рическая и волновая оптика».					
4	8	Градуирование монохроматора	2		+	-	
	9	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.	4	2	+	-	
Итого ЛР		Общая трудоёмкость ЛР	24	6			
Итого ЛР		Общая трудоёмкость ЛР	72	14			x
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)							
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

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

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия, а также изучение массового открытого онлайн-курса «Физика».

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 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. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Наука и жизнь, Квант, Радио, Популярная механика, Элемент и др.. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении разделов обучающемуся требуется освоить материалы массового открытого онлайн-курса «Физика» (Информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Омский ГАУ), <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=5529> (02.09.2019).

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 занятия.

Раздел 1. Физические основы механики

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?
2. Что такое система отсчета?
3. Что называют средней скоростью неравномерного движения?
4. Что такое вектор перемещения? Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?
5. Может ли модуль вектора перемещения тела, движущегося по плоской криволинейной траектории, быть больше, чем путь, пройденный за тот же промежуток времени? Может ли он быть меньше? Объясните.
6. Как по графику скорости определить ускорение? пройденный путь?
7. Какой вид имеет график пути при равнозамедленном движении?
8. Можно ли сделать вывод о том, что автомобиль движется без ускорения, если его спидометр постоянно показывает одну и ту же скорость? Учтите, что траектория автомобиля - не обязательно прямая линия.
9. Как в общем случае направлено полное ускорение при движении тела по криволинейной траектории?
 - а) совпадает по направлению с вектором скорости;
 - б) составляет с вектором скорости острый угол и направлено «внутрь» траектории;
 - в) составляет с вектором скорости тупой угол и направлено «внутрь» траектории.
10. В каких единицах измеряются угловая скорость, угловое ускорение, частота вращения?
11. Может ли угол между векторами угловой и линейной скоростей составлять 30° , 60° , 90° ?
12. В чем состоит относительность движения?
13. Если одна система движется прямолинейно и равномерно относительно другой, то какие характеристики движения тела в этих системах будут одинаковыми?
 - а) координаты;
 - б) скорости;
 - в) ускорения.
14. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какую информацию содержит этот закон?
15. Какой причиной объясняется падение пассажиров в резко тормозящем вагоне?
16. При автомобильных авариях иногда у водителей и пассажиров бывают повреждения шеи. Это случается, когда пострадавший автомобиль испытывает сильный толчок сзади. Объясните, почему кажется, что при этом голова жертвы откидывается назад.
17. Почему на практике тело, предоставленное самому себе, обычно не сохраняет сколь угодно долго свою скорость?
18. Груз подвешен к потолку на тонкой нити так, что ее остаток свешивается ниже груза. Если человек дернет за свешивающийся конец, то в каком месте порвется нить – ниже груза или выше его? Что произойдет, если нить растягивать медленно?
19. Если ускорение тела равно нулю, то значит ли это, что на него не действует ни одна сила?
20. На тело действует одна единственная сила. Может ли ускорение тела равняться нулю? Может ли тело иметь скорость, равную нулю?
21. Почему в начале движения нужно сильнее нажимать на педаль велосипеда, чем при движении с постоянной скоростью?
22. Мяч, брошенный на пол, подскакивает вверх. Необходима ли сила, чтобы заставить мяч подпрыгнуть вверх? Если да, то со стороны какого тела действует сила?
23. Почему трудно выйти на берег из свободно плавающей у берега лодки?
24. При перетягивании каната каждая команда действует на соперника с равной силой. Чем же тогда определяется, какая команда победит?
25. Если тело в поле силы тяжести не имеет вертикальной составляющей ускорения, то какая еще сила (кроме силы тяжести) действует на него – вес тела или сила реакции опоры?
26. Какую природу имеет сила реакции опоры: гравитационную, трения или упругости?
27. Какое из тел (и почему) можно привести в движение (пусть даже с очень малой скоростью), приложив малую силу: корабль или железнодорожный вагон? Масса вагона обычно меньше массы корабля.
28. Может ли совершаемая работа быть равной нулю, хотя тело перемещается и к нему приложена отличная от нуля сила?
29. Как определить работу силы, если зависимость силы от координаты задана графически и является кривой линией?
30. К двум пружинам разной жесткости приложены одинаковые силы. Над какой пружинкой (с большей или меньшей жесткостью) будет совершена большая работа?
31. Может ли иметь отрицательное значение кинетическая энергия? потенциальная энергия?

32. Зависит ли кинетическая энергия тела от выбора системы отсчета? Скорость одного и того же тела в разных системах отсчета может быть различной.
33. В каком случае работа силы тяжести вызывает изменение кинетической энергии?
34. Приведите примеры консервативных сил.
35. Почему удержать гантель в вытянутой руке труднее, чем в руке, согнутой в локте?
36. В каком случае для открывания двери нужно приложить меньшую силу: когда сила приложена к внешнему краю двери или когда такая же сила приложена ближе к косяку с петлями?
37. С какой целью маховик делают таким образом, чтобы возможно большая часть его массы была сосредоточена вблизи обода и возможно меньшая часть вблизи оси вращения?
38. Почему для повышения точности стрельбы пуле или снаряду придают вращательное движение вокруг собственной оси?
39. Почему автомобиль при трогании с места оседает на задние колеса, а при остановке, наоборот, на передние?
40. Почему прыгун в воду, делая сальто, группируется, т. е. подтягивает колени к груди и обхватывает их руками?
41. Приведите примеры периодических движений из повседневной жизни. В каких случаях колебания близки к гармоническим?
42. Материальная точка совершает гармоническое колебание с амплитудой A . Чему равны путь и перемещение точки за период? На какой угол при этом поворачивается вектор, изображающий колебание?
43. Изменится ли период колебаний математического маятника, если его поднять на высокую гору?
44. Как изменится частота колебаний пружинного маятника, если груз подвесить на двух одинаковых пружинах?
45. Как изменятся частота, максимальная скорость и полная механическая энергия гармонического осциллятора, если увеличить его амплитуду вдвое?
46. При каком смещении потенциальная энергия гармонического осциллятора равна половине полной? Какова при этом кинетическая энергия?
47. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими? гармоническими?
48. Что такое коэффициент затухания? Логарифмический декремент затухания? Определите, чему равен логарифм отношения двух амплитуд, разделенных промежутком времени в одну секунду.
49. При каких условиях наблюдается аperiodическое движение?
50. Что такое вынужденные колебания? Где они применяются?
51. От чего зависит амплитуда, частота и фаза вынужденных колебаний?
52. Что такое автоколебания? В чем их отличие от вынужденных и свободных незатухающих колебаний?
53. Объясните различие между скоростью волны и скоростью движения частиц в волне. Зависят ли эти величины от амплитуды колебаний?
54. Объясните понятия периода и длины волны. В каких единицах измеряются эти величины?
55. Как изменяется скорость волны в струне гитары при увеличении ее натяжения?
56. Являются звуковые волны продольными или поперечными?
57. Какими свойствами среды определяется скорость звуковой волны?
58. Перечислите объективные и субъективные характеристики звуковой волны.
59. Что такое давление в жидкости? Давление величина векторная или скалярная? Какова единица давления в СИ?
60. Оцените, какова была бы высота столба жидкости в водяном барометре. Плотность воды 103 кг/м^3 .
61. Сформулируйте и поясните закон Паскаля.
62. Сформулируйте и поясните закон Архимеда.
63. Какова должна быть плотность сплошного тела, чтобы оно плавало в воде?
64. Сформулируйте уравнение неразрывности. Для какой жидкости оно справедливо?
65. Сформулируйте уравнение Бернулли. С помощью какого закона природы его можно доказать?
66. Как связано давление в струе жидкости со скоростью течения жидкости?

Критерии оценивания знаний по разделу 1:

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

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

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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

Критерии оценивания знаний по разделу 2:

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

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

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

21. Перечислите свойства электрического заряда.
22. Можно ли каким-либо образом произвести заряды одного знака?
23. Заряд какого знака появляется на эбонитовой палочке, потертой о шерсть? На стеклянной палочке, потертой о бумагу?
24. Как взаимодействуют положительные заряды? отрицательные? разноименные?
25. Какая система называется электрически изолированной?
26. Назовите способы электризации тел и объясните механизмы электризации.
27. Откуда могут появиться дополнительные заряды при электризации через влияние?
28. Объясните, почему легкие незаряженные предметы притягиваются к заряженному телу.
29. Отрицательно заряженная палочка притягивает подвешенный на нитке предмет. Обязательно ли предмет имеет положительный заряд? Если предмет отталкивается, то значит ли это, что он заряжен отрицательно?
30. Чем проводники отличаются от изоляторов?

31. Почему во влажную погоду заряды на телах долго не сохраняются?
32. Для чего к автомобилям, перевозящим огнеопасные жидкости, прикрепляют цепь, которая волочится по земле?
33. Каким образом Кулону в своих опытах удалось оценивать величину взаимодействующих зарядов?
34. С помощью какого устройства Кулон измерял силу взаимодействия зарядов? Опишите принцип действия этого устройства.
35. Математическая запись закона Кулона очень напоминает закон всемирного тяготения Ньютона. В чем различие этих законов? Сравните гравитационную массу и электрический заряд.
36. Какое поле называется электростатическим?
37. Объясните, почему для электрического поля справедлив принцип суперпозиции.
38. Как определить напряженность поля, создаваемого многими точечными зарядами?
39. Как поступают при определении напряженности поля заряженных тел, размеры которых не являются малыми?
40. Зависит ли работа по перемещению заряда в электростатическом поле от формы траектории? Чему равна работа перемещения заряда по замкнутому пути?
41. Что такое потенциал и разность потенциалов? Как можно определить работу по перемещению заряда между точками, разность потенциалов между которыми известна?
42. Как можно найти разность потенциалов двух точек через напряженность поля?
43. Две точки имеют одинаковый потенциал. Значит ли это, что при перемещении пробного заряда из одной точки в другую не совершается работа? Верно ли, что для перемещения заряда не надо прикладывать силу?
44. Куда будет двигаться первоначально покоящийся отрицательный заряд: в направлении более высокого или более низкого потенциала? А положительный заряд? Как меняется потенциальная энергия заряда в каждом случае?
45. Может ли частица перемещаться из области с более низким потенциалом в область с более высоким потенциалом так, чтобы при этом ее электростатическая потенциальная энергия уменьшалась? Объясните.
46. Что такое поток вектора напряженности электрического поля? Как определить его для бесконечно малой площадки, для площадки конечных размеров? Как зависит его величина от ориентации площадки относительно линий напряженности?
47. Что можно сказать о потоке напряженности электрического поля через замкнутую поверхность, окружающую электрический диполь?
48. Если суммарный заряд внутри замкнутой поверхности равен нулю, то обязательно ли равна нулю напряженность электрического поля во всех точках поверхности?
49. Из каких соображений выбирается форма замкнутой поверхности для вычисления напряженности поля заряженных тел с помощью теоремы Остроградского-Гаусса?
50. Почему предполагается, что вектор напряженности ориентирован перпендикулярно поверхности заряженных тел?
51. Почему напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю? От чего зависит его потенциал? Может ли он быть равным нулю?
52. Как ориентированы линии напряженности поля вблизи поверхности проводника?
53. У какой части заряженного проводника конической формы напряженность поля будет выше?
54. Дайте определение емкости. Поясните это понятие по аналогии с емкостью сосуда для хранения жидкости.
55. В каком случае получается большая емкость – у одного проводника или у системы из двух проводников? Поясните на примере сферического конденсатора.
56. Предложите простой способ измерения относительной диэлектрической проницаемости с помощью конденсатора.
57. Какими способами можно увеличивать емкость конденсаторов, не увеличивая их размеров?
58. Объясните, почему при параллельном соединении разность потенциалов между обкладками у всех конденсаторов одна и та же.
59. Объясните, почему при последовательном соединении обкладки внутренних конденсаторов приобретают такой же заряд, как и обкладки внешних.
60. Имеется набор конденсаторов различной емкости. Как соотносится емкость, получаемая при их параллельном соединении, с наибольшей (наименьшей) емкостью из набора?
61. Как соотносится емкость, получаемая при последовательном соединении нескольких конденсаторов, с наибольшей (наименьшей) емкостью из набора?
62. Из трех одинаковых конденсаторов собирают батарею. При каком соединении конденсаторов: параллельном или последовательном – батарея будет аккумулировать больше энергии, если она заряжается до одинаковой разности потенциалов?
63. Если у заряженного плоского конденсатора раздвинуть пластины, то как при этом изменится энергия конденсатора и почему? Считать, что заряд пластин остается неизменным.
64. Если к заряженному конденсатору параллельно присоединить такой же незаряженный, то как изменится общая энергия системы двух конденсаторов?
65. В каких единицах в СИ измеряются сила тока, ЭДС, напряжение?
66. Почему электрическое поле неподвижных зарядов не может создать тока в замкнутой цепи?

67. Чем напряжение отличается от разности потенциалов? В каком случае эти величины одинаковы?
68. Если для существования тока в проводнике необходимо наличие поля, то будут ли разные точки проводника иметь одинаковый потенциал?
69. Во внешней цепи электроны движутся от отрицательного полюса к положительному. Внутри же гальванического элемента электроны движутся к отрицательному электроду. Как это объяснить?
70. Электродвижущая сила – это силовая характеристика источника тока или энергетическая?
71. Как можно просто измерить ЭДС элемента, имея прибор для измерения разности потенциалов (вольтметр)? Какие требования предъявляются в этом случае к вольтметру?
72. Что такое сопротивление проводника и в каких единицах оно измеряется?
73. Могут ли медный и алюминиевый провода одной длины иметь одинаковое сопротивление? Объясните.
74. В чем особенности применения закона Ома для однородного и неоднородного участков цепи?
75. Как определяется общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении нескольких проводников?
76. Имеется набор проводников различных сопротивлений. Как соотносится сопротивление, получаемое при их параллельном соединении, с наибольшим (наименьшим) сопротивлением из набора?
77. Замкнутая цепь содержит несколько источников тока. В чем особенность применения закона Ома для этого случая?
78. Пользуясь законом Ома, определите, как зависит разность потенциалов на внешнем участке цепи от величины его сопротивления R .
79. На что расходуется работа, совершаемая при перемещении зарядов в проводнике?
80. В какой из двух ламп мощностью 100 Вт и 75 Вт протекает больший ток?
81. Если две лампы мощностью 100 Вт и 75 Вт соединить последовательно, то в какой будет выделяться большая мощность?
82. Дайте определения узла и ветви для разветвленной цепи.
83. Объясните, почему первое правило Кирхгофа (правило узлов) эквивалентно закону сохранения электрического заряда.
84. Объясните, почему второе правило Кирхгофа (правило контуров) является следствием закона сохранения энергии. На что расходуется работа, совершаемая при перемещении зарядов в проводнике?
85. Как используется правило знаков при составлении уравнений по первому и второму правилам Кирхгофа? Зависит ли знак, с которым ЭДС источника войдет в уравнение при применении второго правила Кирхгофа, от направления тока через источник?
86. Почему действие тока на магнитную стрелку и взаимодействие проводников с токами было названо магнитным?
87. Изобразите силовые линии магнитного поля горизонтального проводника, ток в котором направлен влево.
88. С какой силой будут взаимодействовать два параллельных проводника длиной по два метра, расположенные на расстоянии 0,5 м, если по ним протекают токи по 1 А?
89. Нужно ли учитывать кулоновское взаимодействие при определении силы магнитного взаимодействия токов?
90. Запишите формулы, которые использовались для определения размерности магнитной постоянной (работа и ее связь с разностью потенциалов и зарядом).
91. Назовите источники магнитного поля.
92. Для определения напряженности электрического поля использовался точечный пробный заряд. Можно ли создать «точечный» элемент проводника с током для определения магнитной индукции?
93. В каких единицах измеряется магнитная индукция?
94. Совпадает ли касательная к магнитной силовой линии с направлением силы, действующей на элемент тока?
95. В чем особенность применения правила правой руки для определения силы Лоренца?
96. Можно ли привести в движение покоящийся электрон с помощью магнитного поля? С помощью электрического поля?
97. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности. Опишите траекторию частицы после того, как в дополнение к магнитному полю включается электрическое поле, направленное в ту же сторону.
98. Чем существенно отличаются картины электростатического и магнитного полей, изображаемые с помощью силовых линий?
99. Почему магнитное поле называют вихревым? Чем оно отличается от электростатического поля?
100. Почему токи, не охватываемые контуром интегрирования, не дают вклада в циркуляцию магнитного поля? Ведь они изменяют магнитное поле в точках, через которые проходит этот контур. Для ответа на этот вопрос вспомните, почему заряды, не лежащие внутри замкнутой поверхности, не дают вклада в общий поток через эту поверхность.
101. Почему внутреннее поле тороида неодинаково на разных расстояниях от его центра?

102. Что такое магнитный поток и в каких единицах он измеряется?
103. Как графически можно интерпретировать магнитный поток через некоторую площадку?
104. Чему будет равен поток магнитной индукции через замкнутую поверхность? Учтите, что магнитные силовые линии являются замкнутыми, поскольку магнитных зарядов не существует.
105. Как, используя понятие потока, можно определить работу по перемещению проводника с током в магнитном поле?
106. В какое положение магнитное поле стремится установить замкнутый контур с током?
107. Есть ли у замкнутого контура с током положения равновесия – устойчивое и неустойчивое?
108. Что такое магнитный момент витка и в каких единицах он измеряется?
109. Как определить направление магнитного момента витка?
110. Опираясь на понятие магнитного потока, назовите способы, которыми можно изменять поток, пронизывающий контур.
111. Можно ли, вдвигая магнит в катушку и выдвигая его, получить в ней постоянный ток?
112. Имеется два проволочных витка (не соединенные между собой). В какой-то момент к первому витку подключается батарея и в нем возникает ток. Возникнет ли ток во втором витке? Если да, то в какой момент он возникнет? Когда он прекратится?
113. Почему говорят, что правило Ленца есть следствие закона сохранения энергии?
114. Что такое потокосцепление? В каких единицах измеряется эта величина?
115. Что такое взаимная индуктивность двух катушек и как она зависит от расстояния между катушками?
116. Через какие единицы выражается единица измерения индуктивности?
117. Как следует расположить две круглые плоские катушки, чтобы их взаимная индуктивность была: а) максимальна; б) минимальна (не разнося их на большое расстояние)?
118. Какие меры принимают для ослабления нежелательных токов, наводимых через взаимную индуктивность?
119. Почему рассмотренное явление получило название самоиндукция?
120. Что такое индуктивность и в каких единицах она измеряется?
121. Подразумевает ли взаимная индуктивность наличие самоиндукции? Объясните.
122. Как изменяется во времени модуль ЭДС самоиндукции после включения или выключения источника тока? Остается ли он постоянным?
123. Влияет ли ЭДС источника на скорость возрастания тока? на установившееся значение тока?
124. Зависит ли установившееся значение тока от индуктивности цепи?
125. Как влияют индуктивность катушки и ее сопротивление на постоянную времени цепи?
126. При размыкании цепи с большой индуктивностью могут возникнуть искра или даже электрическая дуга (при большой силе размыкаемого тока). По какой причине это происходит?
127. За счет какой энергии протекает ток в цепи после выключения источника тока? Из какого источника эта энергия возникает?
128. Какова основная причина, по которой напряженность электрического поля в диэлектрике меньше напряженности внешнего поля? Обоснуйте ответ с молекулярной точки зрения.
129. Назовите два типа молекул диэлектрика. В чем различие их электрических свойств?
130. Чем связанные заряды на поверхности диэлектрика отличаются от свободных зарядов на поверхности проводника? Почему заряды не проявляются в объеме диэлектрика?
131. Какая величина характеризует поляризацию диэлектрика? В каких единицах она измеряется? Как она связана с поверхностной плотностью связанных зарядов и напряженностью поля в диэлектрике?
132. Что показывает диэлектрическая восприимчивость диэлектрика? Как она связана с диэлектрической проницаемостью?
133. По каким причинам диэлектрическая проницаемость веществ зависит от температуры? Как проявляется эта зависимость?
134. Какова основная причина, по которой магнитная индукция в веществе отличается от индукции внешнего поля? Обоснуйте ответ с молекулярной точки зрения.
135. Назовите два типа молекул слабомагнитных веществ. В чем различие их магнитных свойств?
136. Существует ли диамагнитный эффект в веществах, являющихся парамагнетиками?
137. Как зависят магнитные свойства парамагнетиков от температуры?
138. Какая величина характеризует намагниченность вещества? В каких единицах она измеряется?
139. Что показывает магнитная восприимчивость? Как она связана с относительной магнитной проницаемостью?
140. Каковы значения магнитной проницаемости ферромагнетиков? Является ли магнитная проницаемость постоянной для данного ферромагнетика величиной?
141. Каковы главные отличия свойств ферромагнетиков от свойств слабомагнитных веществ?
142. Может ли ферромагнетик стать парамагнетиком?
143. Что такое гистерезис и как объяснить его с точки зрения особенностей структуры ферромагнетика?
144. Из каких основных этапов состоит процесс намагничивания ферромагнетика?

145. Какое предположение о свойствах электронов в металлах лежит в основе классической электронной теории?
146. Почему на среднюю длину свободного пробега электронов в металле не влияет скорость упорядоченного движения под действием поля?
147. На основе какого закона определяется ускорение электрона в промежутках между соударениями с ионами решетки?
148. Как зависит удельная электропроводность металлов от температуры и какая зависимость получается в классической электронной теории?
149. Каковы другие недостатки классической электронной теории?
150. Что такое сверхпроводимость?
151. Какие частицы являются носителями заряда в электролитах?
152. Чем существенным отличается процесс протекания тока через электролит от тока в металлах?
153. Покажите, что электрохимический эквивалент обратно пропорционален валентности и объясните почему. Нужно вспомнить, что такое валентность.
154. Что такое электролиз и где он применяется?
155. При каких условиях возможно протекание тока в газах?
156. Какие частицы являются носителями заряда в газах?
157. При каких условиях в газах выполняется закон Ома?
158. Каковы необходимые условия для возникновения самостоятельного газового разряда? Какие процессы протекают при этом в газе?
159. Назовите основные типы самостоятельного газового разряда и поясните, за счет каких процессов в каждом из них происходит образование носителей тока.
160. При каких условиях возможно протекание тока в вакууме?
161. Какие частицы являются носителями заряда в вакууме?
162. Выполняется ли закон Ома для тока в вакууме?
163. Как объяснить состояние насыщения, когда ток не меняется при увеличении разности потенциалов?
164. В каких устройствах применяются электронные пучки в вакууме?
165. Как осуществляется формирование узкого пучка электронов в электронно-лучевой трубке?
166. Каким образом осуществляется отклонение пучка движущихся электронов в электронно-лучевой трубке? Какие поля, кроме электростатического, могут быть использованы для этой цели?
167. Какие вещества называются полупроводниками?
168. В результате каких процессов образуются носители заряда в чистых полупроводниках?
169. Как влияют примеси на величину электропроводности?
170. Какие примеси нужно вносить в полупроводник, чтобы обеспечить электронную проводимость? Какие примеси нужно вносить, чтобы обеспечить дырочную проводимость?
171. Существуют ли дырки в электронном полупроводнике и наоборот – электроны в дырочном полупроводнике? Объясните.
172. Может ли однородный образец полупроводника проводить ток только в одном направлении? Какие устройства обладают таким свойством?
173. Как объяснить существование обратного тока через p-n переход?
174. Какое явление вызывает возникновение во вращающейся рамке переменной ЭДС?
175. Как должна вращаться рамка, чтобы ЭДС изменялась по гармоническому закону?
176. От чего зависит амплитуда ЭДС?
177. Чем активное сопротивление отличается от реактивного? Зависят ли эти сопротивления от частоты переменного тока?
178. Чем отличаются действующие и амплитудные значения тока и напряжения?
179. Каков сдвиг фаз между током и напряжением в цепи, содержащей резистор? конденсатор? катушку индуктивности?
180. Что такое коэффициент мощности?
181. С какой угловой скоростью должен вращаться вектор, изображающий гармоническое колебание? Чему должна быть равна длина вектора?
182. Как определяются мгновенные и амплитудные значения напряжения на всей цепи через соответствующие значения напряжений на каждом из элементов?
183. Чему равно общее напряжение при резонансе?
184. Может ли быть угол сдвига фаз в рассматриваемой цепи отрицательным?
185. От чего зависит коэффициент мощности в рассматриваемой цепи?
186. За счет чего ток в колебательном контуре существует в моменты времени, когда конденсатор разряжен?
187. В какие моменты времени вся энергия контура сосредоточена в конденсаторе? в катушке индуктивности?
188. Из какого условия можно найти соотношение между амплитудами тока и напряжения на конденсаторе? Запишите это соотношение.
189. Каковы причины затухания колебаний в контуре?
190. На основании какого закона получается дифференциальное уравнение колебаний?
191. Какими характеристиками описывают степень затухания и какова связь между ними?
192. Какое явление, открытое экспериментально, описывается первым уравнением Максвелла?

193. Как направлены линии напряженности возникающего вихревого электрического поля относительно направления вектора индукции изменяющегося магнитного поля?

194. Что такое ток смещения? Есть ли в этом названии какой-либо физический смысл?

195. Как направлены силовые линии возникающего магнитного поля относительно направления вектора напряженности изменяющегося электрического поля?

196. Почему возникающее под действием переменного магнитного поля электрическое поле называют вихревым, тогда как в отношении магнитного поля, возникающего под действием переменного электрического, такого уточнения не делают?

197. Каков физический смысл каждого из уравнений Максвелла?

198. Почему закон Ома не входит в систему фундаментальных уравнений?

199. Почему электрическое поле неподвижных зарядов и магнитное поле постоянного тока можно изучать отдельно?

200. Можно ли выбором закона изменения электрического поля во времени сделать так, чтобы возникающее магнитное поле было постоянным? Возникнут ли в этом случае электромагнитные волны?

201. Чему равна скорость распространения электромагнитных волн в вакууме?

202. Если волна распространяется в веществе, например в стекле, то скорость волны будет больше или меньше, чем в вакууме?

Критерии оценивания знаний по разделу 3:

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

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

Раздел 4. Оптика

Краткое содержание

4.1 Волновая оптика

4.2 Геометрическая оптика

4.3 Взаимодействие света с веществом

4.4 Квантовая оптика

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как связаны между собой модули векторов напряженности электрического поля и магнитной индукции в электромагнитной волне? Как направлены векторы этих величин?

2. Как связана энергия электромагнитной волны с амплитудными значениями напряженности электрического поля и магнитной индукции?

3. Что такое поток энергии и плотность потока? Чем плотность потока энергии отличается от интенсивности?

4. Что такое «волновое сопротивление вакуума»?

5. Как интенсивность связана с амплитудой напряженности электрического поля?

6. Чем световой поток отличается от энергетического?

7. Как зависит зрительное ощущение от длины волны света?

8. Единица измерения какой световой величины является основной единицей в системе СИ?

9. Как можно оценить силу света лампы накаливания, применяемой для освещения? Оцените полный световой поток, испускаемый лампой накаливания, потребляющей мощность 100 Вт. Сравните полученное значение с приведенным на упаковке.

10. Что такое освещенность и как она связана с силой света источника?

11. Что такое яркость и как она связана с силой света источника?

12. Что такое интерференция? Каким условиям должны удовлетворять волны для образования интерференции?

13. Почему интерференцию нельзя наблюдать от двух электроламп?

14. Зачем необходимо уменьшать размеры источника при наблюдении интерференции? Зачем требуется светофильтр?

15. Как определяется оптическая разность хода?

16. При какой разности хода двух волн получается максимум? минимум?

17. При каких условиях наблюдают полосы равного наклона? полосы равной толщины?

18. Почему интерференционные полосы в установке Ньютона имеют вид колец?

19. Как определить радиусы колец в проходящем свете?

20. В чём заключается суть просветления оптики?

21. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.

22. В каких случаях наблюдается дифракция Френеля? дифракция Фраунгофера?

23. В чем заключается метод зон Френеля?

24. При каком числе открытых зон Френеля в центре дифракционной картины от круглого отверстия наблюдается максимум? минимум?

25. При каком числе закрытых зон Френеля в центре дифракционной картины за непрозрачным диском наблюдается светлое пятно?

26. Для каких длин волн лучше выполняется закон прямолинейного распространения света?

27. Запишите условия дифракционных максимумов и минимумов для одной щели.

28. Запишите условие дифракционных максимумов для решетки. Как связаны углы, под которыми наблюдаются главные максимумы, с периодом решетки? с длиной волны?

29. Как зависит интенсивность главных максимумов от числа щелей решетки?

30. Где применяются дифракционные решетки?

31. Какой вывод о природе света можно сделать на основании поляризации?

32. Какой свет называется плоскополяризованным? Чем отличается от него естественный свет?

33. На какие две волны можно разложить естественный свет? плоскополяризованный?

34. Чем поляризатор отличается от анализатора?

35. Спроектируйте устройство, позволяющее уменьшать интенсивность света в заданное число раз.

36. Солнечный свет не проходит через два поляроида, если их оси скрещены под прямыми углами. Что произойдет, если между этими поляроидами поместить третий, ось которого образует с осями двух других поляроидов угол 45° ?

37. Записать закон Брюстера для случая, когда свет падает на стекло из воздуха.

38. Если под углом Брюстера на границу раздела сред падает плоскополяризованный свет, то что будет наблюдаться под углом отражения, если а) в падающем свете вектор колеблется в плоскости падения? б) в перпендикулярной плоскости?

39. Как из подручных материалов изготовить поляризатор?

40. Как, не имея фабричных поляризаторов, проверить качество изготовленного поляризатора?

41. Дайте понятие светового луча.

42. Сформулируйте и поясните основные законы оптики.

43. В чем заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?

44. Чему равен угол преломления при нормальном падении луча на границу двух сред?

45. Широкий пучок параллельных лучей света, входя под углом в воду, расширяется. Объясните почему.

46. Какой кажется глубина водоема при наблюдении с берега – больше или меньше истинной? Объясните.

47. Начертите ход лучей и объясните, почему палка, частично погруженная в воду, кажется изломанной в том месте, где она входит в воду.

48. Что позволяет увидеть круглую каплю воды на столе, если вода прозрачна и бесцветна?

49. При каком условии наблюдается полное внутреннее отражение? Может ли луч света в воздухе испытать полное внутреннее отражение, падая на гладкую поверхность воды?

50. От чего зависит угол отклонения луча призмой? При каком условии угол отклонения является наименьшим?

51. Если стеклянную призму с показателем преломления $n=1.52$ поместить в жидкость с $n=1.6$, то луч света по-прежнему будет отклоняться к основанию?

52. В каких оптических приборах могут применяться призмы?

53. Какие лучи называются параксиальными? Почему формула сферической поверхности справедлива только для этих лучей?

54. В каком направлении будет отклоняться луч АВ (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**), если поверхность будет вогнутой, т.е. центр кривизны будет находиться слева?

55. Как найти положение точки, в которой пересекутся два луча, падающие на сферическую поверхность параллельно оптической оси?

56. Что такое линза? Какие линзы называются тонкими?

57. Что такое оптический центр линзы? Почему лучи, проходящие через оптический центр, не преломляются?

58. Что такое фокус линзы? фокальная плоскость?

59. Как по внешним признакам отличить собирающую линзу от рассеивающей?

60. Какой знак имеет оптическая сила рассеивающей линзы?

61. Какие лучи используются для построения изображений в линзах?

62. Из какого материала изготавливаются зеркала? Можно ли изготовить хорошее стеклянное зеркало?

63. Где расположен фокус сферического зеркала?

64. По преданию, Архимед сжег весь римский флот в гавани Сиракуз, сфокусировав солнечные лучи огромным сферическим зеркалом. Насколько обоснована такая легенда?

65. Обязательно ли действительное изображение в вогнутом зеркале будет перевернутым?

66. Что такое лупа? Можно ли изображение, получаемое с ее помощью, увидеть на экране, помещенном в том месте, где должно быть изображение?

67. Увеличение микроскопа пропорционально длине тубуса. Есть ли какие-либо ограничения на длину тубуса?

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

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

Критерии оценивания знаний по разделу 4:

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

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

Раздел 5. Атомная физика

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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

28. Как в классической физике объясняется существование орбитального магнитного момента электрона? спина? спинового магнитного момента?
29. Какое условие для выбора возможных направлений орбитального момента импульса электрона получено в квантовой механике?
30. От чего зависит максимальное число значений проекции орбитального момента на направление магнитного поля?
31. Чему равен спин электрона? Какие значения может принимать проекция спина на направление поля?
32. Какие частицы подчиняются принципу Паули?
33. В соответствии с какими принципами заполняются электронные оболочки в многоэлектронных атомах?
34. Почему у калия ($Z=19$) при незавершенной M-оболочке (состояние 3d) 19-й электрон размещается в следующей N-оболочке (состояние 4s)?
35. Чем объясняется периодическая повторяемость химических свойств элементов?
36. Как объяснить химическую активность щелочных металлов?
37. Почему атомы элементов с полностью застроенными оболочками являются химически инертными?
38. Почему спектры разреженных газов являются линейчатыми?
39. Как объяснить естественную ширину спектральных линий?
40. Как влияет увеличение давления газа и его температуры на ширину спектральных линий?
41. В каких случаях атом может излучать на частотах рентгеновского диапазона?
42. Почему характеристический рентгеновский спектр не зависит от того, в каком соединении находится атом?
43. Как объяснить полосатые молекулярные спектры и сплошные спектры твердых и жидких тел?
44. Охарактеризуйте частицы, из которых состоят атомные ядра.
45. От чего зависят заряд ядра и его масса? Какими числами определяются эти величины?
46. Почему заряд ядра определяет химические свойства элемента?
47. Почему массы атомов многих элементов отличаются от целых чисел?
48. Как зависит объем ядра от его массы?
49. Почему не могут существовать ядра, не обладающие дефектом массы?
50. Что такое энергия связи? Как ее вычислить для определенного ядра?
51. Что произойдет с энергией связи, если тяжелое ядро (например) разделить на две части?
52. Какие данные свидетельствуют о существовании сильного (ядерного) взаимодействия?
53. Каковы свойства сильного (ядерного) взаимодействия?
54. Почему в природе не существует ядер с $Z > 92$?
55. Чем обусловлена нестабильность некоторых ядер?
56. Какие частицы выбрасываются ядрами при радиоактивном распаде?
57. Как изменяется положение элемента в таблице Менделеева при α -распаде? при β -распаде?
58. Перечислите существующие в природе радиоактивные семейства.
59. Чем отличаются ядерные реакции от радиоактивного распада?
60. Какие законы сохранения выполняются при ядерных реакциях?
61. В чем различие реакций, происходящих под действием быстрых и медленных нейтронов?
62. Каковы необходимые условия для осуществления цепной ядерной реакции деления?
63. Зачем в активную зону ядерного реактора вносят замедлитель нейтронов?
64. Какие условия необходимы для осуществления термоядерной реакции синтеза?
65. Какие частицы называются элементарными?
66. Почему для исследования элементарных частиц создают ускорители заряженных частиц на как можно более высокие энергии?
67. По каким признакам элементарные частицы делят на группы?
68. Какое свойство частиц-резонансов определило их название?
69. Чем античастицы отличаются от частиц? Могут ли частицы существовать вместе с античастицами?
70. Какие взаимодействия называются фундаментальными? Перечислите их.
71. Какие элементарные частицы участвуют в различных видах фундаментальных взаимодействий?
72. Какие частицы называются адронами? лептонами?
73. В чем суть обменного взаимодействия?
74. Чем виртуальные частицы отличаются от реальных?
75. Назовите частицы - переносчики электромагнитного, сильного, слабого и гравитационного взаимодействий.
76. В каких видах взаимодействия участвуют адроны?
77. Чем отличаются мезоны от барионов? нуклоны от гиперонов?
78. Означает ли, что по закону сохранения барионного заряда число барионов до реакции равно числу барионов после реакции? Пояснить аналогичную ситуацию с лептонным зарядом.
79. Чему равны электрические заряды, спины и барионные заряды кварков?
80. Объясните, как из одних и тех же кварков строятся столь разные частицы - мезоны и барионы.
81. Что означает «цвет» кварков? Какой «цвет» должны иметь реально существующие частицы?
82. Какие частицы служат переносчиками сильного взаимодействия?

Критерии оценивания знаний по разделу 5:

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

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

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов вне-аудиторной работы обучающихся

7.1. Рекомендации по написанию рефератов Не предусмотрено

7.2 Рекомендации по самостоятельному изучению тем

Темы, выносимые на самостоятельное изучение студентами, представлены в табл. 1.

Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение

Таблица 1

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
2	Тема 1. Процессы в идеальных газах.	2	конспект
3	Тема 2. Виды соединений элементов в цепях постоянного тока.	2	конспект
	Тема 3. Законы постоянного тока.	2	конспект
Заочная форма обучения			
1	Тема 1. Вращательное движение твёрдого тела	8	конспект
	Тема 2. Законы сохранения в механике	8	конспект
2	Тема 3. . Явления переноса	8	конспект
	Тема 4. Основные свойства жидкостей и твёрдых тел	8	конспект
3	Тема 5. . Правила Кирхгофа	8	конспект
	Тема 6. Мощность и работа тока	8	конспект
3	Тема 7. . Магнитные свойства вещества	8	конспект
	Тема 8. . Движение заряженных частиц в магнитном поле	8	конспект
5	Тема 9. Электромагнитные колебания.	6	конспект
	Тема 10. Переменный ток. Генерация, трансформация и передача переменного тока	10	конспект
1,3	Тема 11. Механические волны. Звук	10	конспект
	Тема 12. Электромагнитные волны	10	конспект
5	Тема 13. Законы геометрической оптики	6	конспект
	Тема 14. Строение атома.	10	конспект
	Тема 15. Строение атомного ядра.	10	
	Тема 16. Ядерная энергетика.	10	

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)/презентация/эссе/доклад
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем

5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы

6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 Критерии оценки самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

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

8.1 Вопросы для входного контроля

Входной контроль проводится в форме тестирования. Количество заданий – 15. Время проведения – 45 минут.

Билет – 1

Что называется:

1. Углом падения?
2. Абсолютным показателем преломления?

По какой формуле можно определить:

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

Изобразите графически:

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

Какая формула выражает закон:

8. Второй закон Ньютона?
9. Ома для участка цепи?
10. Преломления света?

Каков физический смысл:

11. Ускорения?

Запишите уравнение:

12. Первого начала термодинамики?

В чем сущность явления:

13. Электромагнитной индукции?

В каких единицах измеряется:

14. Оптическая сила линзы?
15. Сила тока?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

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

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

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.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очное обучение				
Лабораторные занятия	Изучение теоретического материала, необходимого для освоения темы лабораторной работы. Ознакомление с методикой измерения, применяемой в лабораторной работе. Подготовка таблиц для внесения значений измеряемых величин.	Указания к лабораторной работе для студентов (в электронном виде)	Изучить/повторить теоретический материал, положенный в основу метода измерения. Ответить на вопросы самоконтроля к лабораторной работе. Ознакомиться с инструкцией к лабораторной работе. Частично оформить отчет по лабораторной работе.	72
Заочное обучение				
Лабораторные занятия	Изучение теоретического материала, необходимого для освоения темы лабораторной работы. Ознакомление с методикой измерения, применяемой в лабораторной работе. Подготовка таблиц для внесения значений измеряемых величин.	Указания к лабораторной работе для студентов (в электронном виде)	Изучить/повторить теоретический материал, положенный в основу метода измерения. Ответить на вопросы самоконтроля к лабораторной работе. Ознакомиться с инструкцией к лабораторной работе. Частично оформить отчет по лабораторной работе.	14

Шкала и критерии оценивания самоподготовки к аудиторным занятиям

– обучающийся *допущен* к выполнению лабораторной работы, если он знает правила безопасности при работе с физическими приборами и с лабораторным оборудованием, знает цели и задачи работы, понимает и может воспроизвести методику выполнения лабораторной работы, может сформулировать на основе полученных результатов обоснованные выводы

– обучающийся *не допущен* к выполнению лабораторной работы, если он не знает правила безопасности при работе с физическими приборами и с лабораторным оборудованием, не знает цели и задачи работы, не понимает и не может воспроизвести методику выполнения лабораторной работы.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ	
2-3 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения сту-	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоя-

дентом зачёта:	тельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	
4 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Зачет с оценкой
Место процедуры получения зачёта с оценкой в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта с оценкой осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта с оценкой:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошел все рубежные контроли (сдал все коллоквиумы);
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы зачета с оценкой

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

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

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

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

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

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

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

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

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются

вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%
На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Образец

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

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Физика» Для обучающихся направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

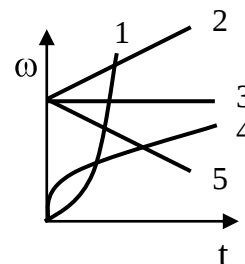
1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

1. На рисунке изображена зависимость угловой скорости от времени. Какой график соответствует равномерному вращательному движению?

1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4; 5. 5.



2. Пользуясь размерностью, определите, в каком из уравнений скорости допущена ошибка.

1. $v = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \cdot R$; 2. $v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \cdot R$; 3. $v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$; 4. $v = \omega \cdot R$.

3. Строители, с помощью каната, поднимают с ускорением тело массой 80 кг. С каким ускорением движется тело, если к другому концу каната приложена сила в 960 Н. Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$.

1. 10 м/с^2 ; 2. 8 м/с^2 ; 3. 22 м/с^2 ; 4. 2 м/с^2 .

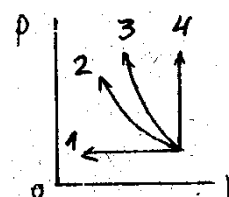
4. Укажите закон сохранения энергии для неизолированной системы:

1. $E = E_k + E_n$; 2. $\Delta E = -A$; 3. $\Delta E = 0$; 4. $E = mgh + \frac{1}{2} mu^2$.

5. Какую работу нужно совершить, чтобы остановить диск массой m , катящийся по горизонтальной поверхности со скоростью u ?

1. $T = mu^2$; 2. $T = 0,7 \times mu^2$; 3. $T = \frac{3}{4} \times mu^2$; 4. $T = \frac{1}{2} \times mu^2$.

6. На приведенном чертеже найдите график адиабатного сжатия.



7. Идеальная машина работает по циклу Карно. Абсолютная температура нагревателя в 2 раза выше температуры холодильника. Определить КПД цикла.

1. 50%; 2. 70%; 3. 45%; 4. 60%.

8. Укажите второе начало термодинамики для обратимых процессов:

1. $dS > \frac{dQ}{T}$; 2. $dS < \frac{dQ}{T}$; 3. $dS \geq \frac{dQ}{T}$; 4. $dS = \frac{dQ}{T}$.

9. Какой будет сила кулоновского взаимодействия двух заряженных шаров при увеличении заряда каждого шара в 2 раза, если расстояние между ними остается неизменным?

1. не изменится;
2. уменьшится в 2 раза;
3. увеличится в 16 раз;
4. увеличится в 4 раза.

10. Укажите формулу, выражающую физический смысл напряжённости электрического поля в данной точке.

$$1. \vec{E} = -\vec{\text{grad}} \varphi; \quad 2. E = k \cdot \frac{Q}{\epsilon \cdot r^2}; \quad 3. \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{пр}}}; \quad 4. E = -\frac{\Delta \varphi}{\Delta x}.$$

11. ЭДС элемента равна 12 В. При внешнем сопротивлении, равном $R = 10 \text{ Ом}$ сила тока в цепи $I = 0.8 \text{ А}$. Найдите падение напряжения внутри элемента.

1. 4 В;
2. 1,5 В;
3. 3 В;
4. 2 В.

12. Кольцо из проволоки находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4 \text{ Тл}$. Плоскость кольца составляет с линиями индукции угол $\varphi = 90^\circ$. Определите среднюю ЭДС в кольце, если его выдернуть из поля за время 0,2 с. Площадь кольца 10 см^2 .

1. 0,04 В;
2. 10^{-5} В ;
3. 0,2 В;
4. 0,002 В.

13. Какова размерность в системе СИ имеет единица измерения магнитного потока?

$$1. \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{А} \cdot \text{с}^2}; \quad 2. \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А} \cdot \text{с}^2}; \quad 3. \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^3}{\text{А} \cdot \text{с}^2}; \quad 4. \frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2};$$

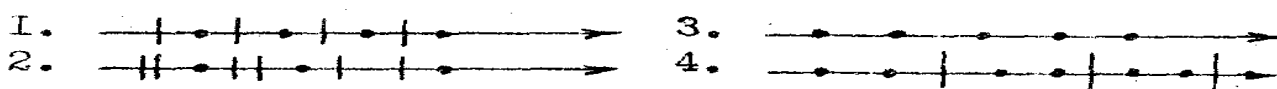
14. В каком выражении для закона преломления света допущена ошибка? α – угол падения света, γ – угол преломления.

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

15. Условие главных максимумов для дифракционной решетки определяется:

1. $d \sin \varphi = k \lambda$;
2. $d \sin \varphi = k \frac{\lambda}{2}$;
3. $d \sin \varphi = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$;
4. $b \sin \varphi = k \lambda$.

16. Как схематически изображается линейно-поляризованный луч?



17. Каков состав изотопа неона $^{22}_{10}\text{Ne}$?

1. $Z = 10, N = 12$;
2. $Z = 10, N = 22$;
3. $Z = 12, N = 10$;
4. $Z = 22, N = 10$.

18. Какое вещество из перечисленных ниже может использоваться в ядерных реакторах в качестве замедлителя нейтронов?

1. графит;
2. кадмий;
3. бор;
4. плутоний.

19. Альфа-излучение – это поток....

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

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

9.4 Перечень примерных вопросов к зачету с оценкой

1. Поступательное движение, величины его характеризующие: промежуток времени, путь, скорость и ускорение.
2. Основные уравнения кинематики поступательного движения. Равномерное и равнопеременное движение.
3. Вращательное движение, величины его характеризующие: угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение, период и частота.
4. Основные уравнения кинематики вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращение.
5. Связь между линейными и угловыми кинетическими величинами.
6. Законы Ньютона. Сила, масса и плотность, их физический смысл.
7. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса. Примеры.
8. Работа и мощность. К.П.Д. механизмов.
9. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
10. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия тел имеющих ось вращения.
11. Момент инерции, его физический смысл. Момент инерции точки и твердого тела.
12. Минимальный момент инерции, диска, обруча, шара. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения (вывод).
14. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса (вывод).
15. Кинетическая энергия вращательного тела (вывод). Полная кинетическая энергия движения.
16. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ, параметры его состояния.
17. Газовые процессы. Изопроцессы. Опытные газовые законы.
18. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа. Средняя квадратичная скорость.
20. Число степеней свободы. Распределение энергии по числу степеней свободы.
21. Внутренняя энергия одного моля и любой массы газа. Изменение внутренней энергии.
22. Работа газа при расширении. Графическое изображение работы.
23. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
24. Теплоемкости газов при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
25. Первое начало термодинамики, его применение к изотермическому процессу.
26. Первое начало термодинамики, его применение к изобарическому процессу.
27. Первое начало термодинамики, его применение к изохорическому процессу.
28. Первое начало термодинамики, его применение к адиабатическому процессу.
29. Круговые процессы. Работа кругового процесса, К.П.Д.
30. Цикл Карно. К.П.Д. цикла, пути его повышения.
31. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов, закон Кулона.
32. Электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, связь между ними.
33. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
34. Электрический ток, его характеристики: сила и плотность тока.
35. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
36. Закон Ома для замкнутой цепи. Электродвижущая сила источника тока.
37. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля.
39. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
40. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
41. Явление электромагнитной индукции. Взаимоиндукция.
42. Линзы. Построение изображения в линзах. Микроскоп, ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа.
43. Волновые свойства света: интерференция и дифракция. Дифракционная решетка.
44. Строение атома и атомного ядра.
45. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

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

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

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

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

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.

В рамках освоения дисциплины используются учебные материалы массового открытого онлайн-курса «Название» (название платформы, ВУЗ-разработчик), ссылка (дата последнего обращения).

«Физика» (Информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Омский ГАУ), <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=5529> (02.09.2019)

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 978-5-905554-47-6. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1094750 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.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
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
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 5-5-7695-2629-7. – Текст : непосредственный.	НСХБ

Вопросы естествознания : научный журнал. – Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2013 -. – Выходит 4 раза в год. – ISSN 2308-633. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/2310 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
---	---

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»		https://znanium.com/
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		http://studentlibrary.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Профессиональные базы данных		https://do.omgau.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ