

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

ФГБОУ ВО «КГТУ»

БГАРФ

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана радиотехнического факультета

В.А. Баженов
/Баженов В.А./

2018г.



Фонд оценочных средств
для аттестации по дисциплине
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

базовой части образовательной программы
по специальности

25.05.03 **Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
(код и наименование специальности)

Профиль (специализация) программы

«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота»
(наименование профиля (специализации))

Факультет радиотехнический (РТФ)
(наименование)

Кафедра «Физики и химии»
(наименование)

Калининград 2018

1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1.1- Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
<p>ОК-1:Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу Этапы формирования компетенции:</p> <p>ОК-1.1: Способность к абстрактному мышлению;</p> <p>ОК-1.2: Способность к анализу</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой и статистической физики; – методы теоретического и экспериментального исследования в физике; – физические законы для анализа процессов и явлений, практического решения задач; – фундаментальные константы физики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики; – использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; – давать оценку численных порядков величин, характерных для различных разделов физики; – строить графики различных функций, описывающих физические процессы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физической терминологией для выражения количественных величин и качественных описаний физических объектов; – методами использования физических законов для анализа процессов и явлений, практического решения задач; – навыками проведения эксперимента по определению различных физических величин из всех разделов курса общей физики и постановки и проведения простейших исследований.

ПК-25: Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности

Этапы формирования компетенции:

ПК-25.1: Способность генерирования идей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности

Знать:

- основы физики, принципы формулирования задач и пути их решения;
- основы исследовательской и инновационной деятельности с применением методов физики;
- способы реализации новых идей в профессиональной деятельности, связанные с физикой.

Уметь:

- применять исследовательские навыки и теоретические знания в области физики на практике;
- использовать современные методы решения профессиональных задач, связанных с вопросами физики;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Владеть:

- навыками выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- навыками выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- навыками проведения экспериментальных исследований;
- навыками применения методов математического и компьютерного моделирования физических процессов, используемых в транспортном радиооборудовании.

Таблица 1.2 –Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины «Физика»

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Второй семестр № учебной недели																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18		
Этапы формирования компетенции																				
1.	ОК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2.	ПК-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Третий семестр № учебной недели																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17			
Этапы формирования компетенции																				
3.	ОК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4.	ПК-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Четвертый семестр № учебной недели																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20
Этапы формирования компетенции																				
5.	ОК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	ПК-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Знак «+» означает выполненный этап.

Таблица 1.3 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровни сформированности компетенции		
		Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1	<p>ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>ОК-1.1: Способность к абстрактному мышлению;</p> <p>ОК-1.2: Способность к анализу</p>	<p>Знать: статистические методы обработки экспериментальных данных;</p> <p>- основные физические явления и законы, основные физические величины;</p> <p>- законы электродинамики применительно к радиотехнике</p>	<p>Знать: статистические методы обработки экспериментальных данных;</p> <p>- основные физические явления и законы, основные физические величины;</p> <p>- системы компьютерной математики для решения задач в области физики;</p> <p>- законы электродинамики применительно к радиотехнике;</p> <p>- свойства электромагнитных волн</p>	<p>Знать: статистические методы обработки экспериментальных данных;</p> <p>- основные физические явления и законы, основные физические величины и константы;</p> <p>- системы компьютерной математики для решения задач в области прикладной физики;</p> <p>- законы электродинамики применительно к радиотехнике;</p> <p>- свойства электромагнитных волн;</p> <p>- законы физики, применяемые в квантовых приборах и устройствах</p>
		<p>Уметь: применять физико-математические методы для решения практических задач с помощью систем компьютерной математики;</p> <p>- применять статистические методы к оценке точности измерений</p>	<p>Уметь: применять физико-математические методы для решения практических задач с помощью систем компьютерной математики;</p> <p>- применять статистические методы к оценке точности измерений;</p> <p>- анализировать процессы и циклы</p>	<p>Уметь: применять физико-математические методы для решения практических задач с помощью систем компьютерной математики;</p> <p>- применять статистические методы к оценке точности измерений и испытаний;</p> <p>- анализировать процессы и циклы</p>
		<p>Владеть: навыками применения систем компьютерного моделирования;</p> <p>- навыками проведения</p>	<p>Владеть: навыками применения систем компьютерного моделирования;</p> <p>- навыками проведения эксперименталь-</p>	<p>Владеть: навыками применения систем компьютерного моделирования;</p> <p>- навыками проведения экспериментальных</p>

		ментальных исследований; -навыками компьютерного моделирования физических процессов	-навыками применения методов математического и компьютерного моделирования физических процессов	-навыками применения методов математического и компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в радиотехнических устройствах.
2	<p>ПК-25: Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p>ПК-25.1: Способность генерирования идей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности</p>	Знать: основы физики, принципы формулирования задач и пути их решения	Знать: способы реализации новых идей в профессиональной деятельности, связанные с физикой	Знать: основы исследовательской и инновационной деятельности с применением методов физики
		Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Уметь: использовать временные методы решения профессиональных задач, связанных с вопросами физики	Уметь: применять исследовательские навыки и теоретические знания в области физики на практике
		Владеть: умением выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности	Владеть: умением выявлять естественную научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеть: способностью самостоятельно решать выявленные проблемы

Критерии оценки компетенции по дисциплине

Таблица 1.4 - Оценка компетенции по ФГОС

Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Уровень 1 таблицы 1.3	Уровень 2 таблицы 1.3	Уровень 3 таблицы 1.3

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Очная форма обучения

Таблица 1.5 - Шкала формирования компетенций обучающимися

Код компетенции по ФГОС	Форма оценивания		
	Текущий контроль		Итоговая аттестация
	Этапы: 2-4 семестр	Этапы: 2-4 семестр	Этапы: 2-4 семестр
	Лабораторные работы	РГР Контрольные работы	Экзамен
ОК-1 ПК-25	+	+	+

Заочная и заочная ускоренная формы обучения

Таблица 1.6 - Шкала формирования компетенций обучающимися

Код компетенции по ФГОС	Форма оценивания		
	Текущий контроль		Итоговая аттестация
	Этапы: 2-4 семестр	Этапы: 2-4 семестр	Этапы: 2-4 семестр
	Лабораторные работы	Контрольные работы	Экзамен
ОК-1 ПК-25	+	+	+

2 Перечень оценочных средств для поэтапной промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя следующие средства.

Промежуточная аттестация

Очная форма обучения по профилю подготовки

1. Комплект заданий РГР по вариантам.
2. Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам дисциплины.
3. Задания для контрольных работ.

Заочная и заочная ускоренная формы обучения по профилю подготовки

1. Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам дисциплины.
2. Комплект контрольных заданий по всем разделам дисциплины.

Итоговая аттестация

Все формы обучения по профилю подготовки

Вопросы для экзамена по дисциплине.

3 Оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения дисциплины

3.1. Задания по расчетно-графическим работам

Задачи по РГР выбираются из пособия Смурыгина В.М. «ФИЗИКА» учебное пособие по самостоятельной работе для студентов и курсантов технических специальностей.-Калининград. Изд-во БГАРФ,- 2016 согласно следующим таблицам.

Таблица 3.1 -Задания по РГР № 1 во втором семестре по разделу «Механика. Молекулярная физики и термодинамика»

№ варианта	Номера задач							
	1	2.1	2.14	2.27	2.40	2.53	2.66	2.79
2	2.2	2.15	2.28	2.41	2.54	2.67	2.80	2.86
3	2.3	2.16	2.29	2.42	2.55	2.68	2.81	2.87
4	2.4	2.17	2.30	2.43	2.56	2.69	2.82	2.88
5	2.5	2.18	2.31	2.44	2.57	2.70	2.83	2.89
6	2.6	2.19	2.32	2.45	2.58	2.71	2.84	2.90
7	2.7	2.20	2.33	2.46	2.59	2.72	2.85	2.91
8	2.8	2.21	2.34	2.47	2.60	2.73	2.86	2.92
9	2.9	2.22	2.35	2.48	2.61	2.74	2.87	2.93
10	2.10	2.23	2.36	2.49	2.62	2.75	2.88	2.94
11	2.11	2.24	2.37	2.50	2.63	2.76	2.89	2.95
12	2.12	2.25	2.38	2.51	2.64	2.77	2.90	2.96
13	2.13	2.26	2.39	2.52	2.65	2.78	2.91	2.97
14	2.2	2.16	2.30	2.44	2.58	2.72	2.86	2.98
15	2.3	2.17	2.31	2.45	2.59	2.73	2.87	2.99
16	2.4	2.18	2.32	2.46	2.60	2.74	2.88	2.100
17	2.5	2.19	2.33	2.47	2.61	2.75	2.89	2.101
18	2.6	2.20	2.34	2.48	2.62	2.76	2.90	2.102
19	2.7	2.21	2.35	2.49	2.63	2.77	2.91	2.103
20	2.8	2.22	2.36	2.50	2.64	2.78	2.92	2.104
21	2.9	2.23	2.37	2.51	2.65	2.79	2.93	2.100
22	2.10	2.24	2.38	2.52	2.66	2.80	2.94	2.101
23	2.11	2.25	2.39	2.53	2.67	2.81	2.95	2.102
24	2.12	2.26	2.40	2.54	2.68	2.82	2.96	2.103
25	2.13	2.27	2.41	2.55	2.69	2.83	2.97	2.104
26	2.14	2.28	2.42	2.56	2.70	2.84	2.98	2.105

Таблица 3.2 -Задания по РГР № 2 в третьем семестре по разделу «Электричество и магнетизм»

№ варианта	Номера задач							
	1	3.1	3.14	3.27	3.40	3.53	3.66	3.79
2	3.2	3.15	3.28	3.41	3.54	3.67	3.80	3.86
3	3.3	3.16	3.29	3.42	3.55	3.68	3.81	3.87
4	3.4	3.17	3.30	3.43	3.56	3.69	3.82	3.88

5	3.5	3.18	3.31	3.44	3.57	3.70	3.83	3.89
6	3.6	3.19	3.32	3.45	3.58	3.71	3.84	3.90
7	3.7	3.20	3.33	3.46	3.59	3.72	3.85	3.91
8	3.8	3.21	3.34	3.47	3.60	3.73	3.86	3.92
9	3.9	3.22	3.35	3.48	3.61	3.74	3.87	3.93
10	3.10	3.23	3.36	3.49	3.62	3.75	3.88	3.94
11	3.11	3.24	3.37	3.50	3.63	3.76	3.89	3.95
12	3.12	3.25	3.38	3.51	3.64	3.77	3.90	3.96
13	3.13	3.26	3.39	3.52	3.65	3.78	3.91	3.97
14	3.2	3.16	3.30	3.44	3.58	3.72	3.86	3.98
15	3.3	3.17	3.31	3.45	3.59	3.73	3.87	3.99
16	3.4	3.18	3.32	3.46	3.60	3.74	3.88	3.100
17	3.5	3.19	3.33	3.47	3.61	3.75	3.89	3.101
18	3.6	3.20	3.34	3.48	3.62	3.76	3.90	3.102
19	3.7	3.21	3.35	3.49	3.63	3.77	3.91	3.103
20	3.8	3.22	3.36	3.50	3.64	3.78	3.92	3.104
21	3.9	3.23	3.37	3.51	3.65	3.79	3.93	3.100
22	3.10	3.24	3.38	3.52	3.66	3.80	1.94	3.101
23	3.11	3.25	3.39	3.53	3.67	3.81	3.95	3.102
24	3.12	3.26	3.40	3.54	3.68	3.82	3.96	3.103
25	3.13	3.27	3.41	3.55	3.69	3.83	3.97	3.104
26	3.14	3.28	3.42	3.56	3.70	3.84	3.98	3.105

Продолжение таблицы 3.2

№ варианта	Номера задач							
	1	4.1	4.14	4.27	4.40	4.53	4.66	4.79
2	4.2	4.15	4.28	4.41	4.54	4.67	4.80	4.86
3	4.3	4.16	4.29	4.42	4.55	4.68	4.81	4.87
4	4.4	4.17	4.30	4.43	4.56	4.69	4.82	4.88
5	4.5	4.18	4.31	4.44	4.57	4.70	4.83	4.89
6	4.6	4.19	4.32	4.45	4.58	4.71	4.84	4.90
7	4.7	4.20	4.33	4.46	4.59	4.72	4.85	4.91
8	4.8	4.21	4.34	4.47	4.60	4.73	4.86	4.92
9	4.9	4.22	4.35	4.48	4.61	4.74	4.87	4.93
10	4.10	4.23	4.36	4.49	4.62	4.75	4.88	4.94
11	4.11	4.24	4.37	4.50	4.63	4.76	4.89	4.95
12	4.12	4.25	4.38	4.51	4.64	4.77	4.90	4.96
13	4.13	4.26	4.39	4.52	4.65	4.78	4.91	4.97
14	4.2	4.16	4.30	4.44	4.58	4.72	4.86	4.98
15	4.3	4.17	4.31	4.45	4.59	4.73	4.87	4.99
16	4.4	4.18	4.32	4.46	4.60	4.74	4.88	4.100
17	4.5	4.19	4.33	4.47	4.61	4.75	4.89	4.101
18	4.6	4.20	4.34	4.48	4.62	4.76	4.90	4.102
19	4.7	4.21	4.35	4.49	4.63	4.77	4.91	4.103
20	4.8	4.22	4.36	4.50	4.64	4.78	4.92	4.104
21	4.9	4.23	4.37	4.51	4.65	4.79	4.93	4.100
22	4.10	4.24	4.38	4.52	4.66	4.80	4.94	4.101

23	4.11	4.25	4.39	4.53	4.67	4.81	4.95	4.102
24	4.12	4.26	4.40	4.54	4.68	4.82	4.96	4.103
25	4.13	4.27	4.41	4.55	4.69	4.83	4.97	4.104
26	4.14	4.28	4.42	4.56	4.70	4.84	4.98	4.105

Таблица 3.3 - Задания по РГР№ 3 в четвертом семестре по разделу «Оптика и атомная физика»

№ варианта	Номера задач							
1	5.1	5.14	5.27	5.40	5.53	5.66	5.79	5.85
2	5.2	5.15	5.28	5.41	5.54	5.67	5.80	5.86
3	5.3	5.16	5.29	5.42	5.55	5.68	5.81	5.87
4	5.4	5.17	5.30	5.43	5.56	5.69	5.82	5.88
5	5.5	5.18	5.31	5.44	5.57	5.70	5.83	5.89
6	5.6	5.19	5.32	5.45	5.58	5.71	5.84	5.90
7	5.7	5.20	5.33	5.46	5.59	5.72	5.85	5.91
8	5.8	5.21	5.34	5.47	5.60	5.73	5.86	5.92
9	5.9	5.22	5.35	5.48	5.61	5.74	5.87	5.93
10	5.10	5.23	5.36	5.49	5.62	5.75	5.88	5.94
11	5.11	5.24	5.37	5.50	5.63	5.76	5.89	5.95
12	5.12	5.25	5.38	5.51	5.64	5.77	5.90	5.96
13	5.13	5.26	5.39	5.52	5.65	5.78	5.91	5.97
14	5.2	5.16	5.30	5.44	5.58	5.72	5.86	5.98
15	5.3	5.17	5.31	5.45	5.59	5.73	5.87	5.99
16	5.4	5.18	5.32	5.46	5.60	5.74	5.88	5.100
17	5.5	5.19	5.33	5.47	5.61	5.75	5.89	5.101
18	5.6	5.20	5.34	5.48	5.62	5.76	5.90	5.102
19	5.7	5.21	5.35	5.49	5.63	5.77	5.91	5.103
20	5.8	5.22	5.36	5.50	5.64	5.78	5.92	5.104
21	5.9	5.23	5.37	5.51	5.65	5.79	5.93	5.100
22	5.10	5.24	5.38	5.52	5.66	5.80	5.94	5.101
23	5.11	5.25	5.39	5.53	5.67	5.81	5.95	5.102
24	5.12	5.26	5.40	5.54	5.68	5.82	5.96	5.103
25	5.13	5.27	5.41	5.55	5.69	5.83	5.97	5.104
26	5.14	5.28	5.42	5.56	5.70	5.84	5.98	5.105

Продолжение таблицы 3.3

№ варианта	Номера задач							
1	6.1	6.14	6.27	6.40	6.53	6.66	6.79	6.85
2	6.2	6.15	6.28	6.41	6.54	6.67	6.80	6.86
3	6.3	6.16	6.29	6.42	6.55	6.68	6.81	6.87
4	6.4	6.17	6.30	6.43	6.56	6.69	6.82	6.88
5	6.5	6.18	6.31	6.44	6.57	6.70	6.83	6.89
6	6.6	6.19	6.32	6.45	6.58	6.71	6.84	6.90
7	6.7	6.20	6.33	6.46	6.59	6.72	6.85	6.91
8	6.8	6.21	6.34	6.47	6.60	6.73	6.86	6.92

9	6.9	6.22	6.35	6.48	6.61	6.74	6.87	6.93
10	6.10	6.23	6.36	6.49	6.62	6.75	6.88	6.94
11	6.11	6.24	6.37	6.50	6.63	6.76	6.89	6.95
12	6.12	6.25	6.38	6.51	6.64	6.77	6.90	6.96
13	6.13	6.26	6.39	6.52	6.65	6.78	6.91	6.97
14	6.2	6.16	6.30	6.44	6.58	6.72	6.86	6.98
15	6.3	6.17	6.31	6.45	6.59	6.73	6.87	6.99
16	6.4	6.18	6.32	6.46	6.60	6.74	6.88	6.100
17	6.5	6.19	6.33	6.47	6.61	6.75	6.89	6.101
18	6.6	6.20	6.34	6.48	6.62	6.76	6.90	6.102
19	6.7	6.21	6.35	6.49	6.63	6.77	6.91	6.103
20	6.8	6.22	6.36	6.50	6.64	6.78	6.92	6.104
21	6.9	6.23	6.37	6.51	6.65	6.79	6.93	6.100
22	6.10	6.24	6.38	6.52	6.66	6.80	6.94	6.101
23	6.11	6.25	6.39	6.53	6.67	6.81	6.95	6.102
24	6.12	6.26	6.40	6.54	6.68	6.82	6.96	6.103
25	6.13	6.27	6.41	6.55	6.69	6.83	6.97	6.104
26	6.14	6.28	6.42	6.56	6.70	6.84	6.98	6.105

Критерии оценки знаний курсантов при проверке РГР по темам курса:

Оценка «Зачтено»:

1. Полностью решены все задачи.
2. Четко и правильно даны названия физических законов и раскрыто содержание физических явлений.
3. Допущены небольшие неточности в решении задачи.

Оценка «Не зачтено»:

1. Не решены все задачи.
2. Не даны названия законов и явлений, которым посвящена данная задача.
3. Допущены грубые ошибки в решении.

3.2. Задания и контрольные вопросы для устного опроса по темам лабораторных работ для обучающихся по всем формам обучения

2 семестр

Лабораторная работа № 1-4

Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и оборотного маятников

Задание:

изучить гармонические колебания математического и физического маятников; измерить ускорение свободного падения с помощью указанных маятников.

Контрольные вопросы:

1. Что называется математическим маятником?
2. Что называется физическим маятником?
3. Что называется приведенной длиной физического маятника, как она определяется в лабораторной работе?
4. Что называется оборотным маятником?

5. Что называется центром качаний?
6. Как зависит период колебаний физического и математического маятников от широты и высоты местности?
7. Почему проекция момента возвращающей силы и проекция вектора угла отклонения имеют противоположные знаки?
8. Какие колебания называются свободными гармоническими.
9. Что называется амплитудой, фазой, начальной фазой гармонических колебаний?
10. Как записать дифференциальное уравнение колебаний математического маятника?
11. От чего зависит приведенная длина физического маятника?

Лабораторная работа № 1-5

Экспериментальное определение момента инерции вращающейся системы

Задание:

Изучить законы вращательного движения, измерить и провести теоретический расчет момента инерции маятника Максвелла.

Контрольные вопросы

1. Сформулировать цель работы.
2. Что называется моментом инерции тела?
3. Какие измерения необходимо провести в данной работе?
4. Как вычисляется в работе момент инерции маятника?
5. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
6. Сформулируйте и дайте определение кинематических и динамических характеристик вращательного движения.
7. Сформулируйте закон сохранения энергии для движения маятника.
8. Получите формулу для момента инерции однородного диска относительно оси, проходящей через центр масс, перпендикулярно диску.
9. Получите формулу для момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс, перпендикулярно стержню.

Лабораторная работа № 1-6

Изучение упругого удара шаров

Задание:

Изучить центральное соударение шаров, проверить законы сохранения импульса и механической энергии, определить коэффициенты восстановления скорости и кинетической энергии, изучить зависимость средней силы удара и времени соударения от относительной скорости шаров.

Контрольные вопросы

1. Что общего в столкновении элементарных частиц и бильярдных шаров?
2. Какой удар называется абсолютно упругим?
3. Какой удар называется абсолютно неупругим?
4. Какие законы сохранения выполняются при абсолютно упругом ударе? 5. Какие законы сохранения выполняются при абсолютно неупругом ударе?
5. Что характеризует коэффициент восстановления скорости?
6. Что характеризует коэффициент восстановления энергии?
7. Как определить среднюю силу центрального упругого удара?
8. Какой удар называется центральным?
9. Вывести формулы для скоростей шаров после абсолютно упругого прямого центрального соударения если известны массы шаров и их скорости до соударения.

10. Вывести формулы для скоростей шаров после абсолютно неупругого соударения, если известны массы шаров и их скорости до соударения.

Лабораторная работа № 1-10

Изучение стационарного течения жидкости в трубе переменного сечения

Задание:

Изучить стационарное течение жидкости в трубе переменного сечения, изучить уравнение неразрывности струи и уравнение Бернулли. Проверить применимость уравнения Бернулли для случая течения воды в трубе переменного сечения.

Контрольные вопросы:

1. Какие измерения необходимо выполнить в работе?
2. Каков физический смысл уравнения неразрывности струи?
3. Как в работе определяется разность давлений в трубках?
4. Выведите уравнение Бернулли.
5. Выведите уравнение неразрывности струи.
6. Из сравнения полученных графиков дайте оценку применимости уравнения Бернулли к течению реальной жидкости по трубе переменного сечения.
7. Какое течение жидкости называется стационарным?
8. Что такое линии тока?
9. Что такое трубка тока?
10. Что называется струей?
11. Почему в трубке с большим сечением статическое давление больше?

Лабораторная работа № 1-11

Определение отношения C_p/C_v для воздуха

Задание:

Ознакомиться с основными термодинамическими процессами, законами термодинамики. Определить отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме.

Контрольные вопросы:

1. Какие процессы будут наблюдаться в настоящей работе?
2. Что показывает величина γ ?
3. Что называется теплоемкостью вещества, молярной теплоемкостью, удельной теплоемкостью?
4. Почему при быстром открывании крана на короткое время считаем, что газ расширяется адиабатически?
5. Дать характеристику изопроецессов (изобарного, изохорного, изотермического и адиабатного).
6. Нарисовать графики этих процессов.
7. Вывести уравнение Пуассона.
8. Сформулировать первое начало термодинамики и применить для четырех изопроецессов. Написать уравнения.
9. Вывести уравнение Майера. Какая из величин C_p или C_v больше и почему?
10. Дать определение числа степеней свободы молекулы. Чему равно число степеней свободы молекулы для 1-, 2-, 3- и многоатомного и деальных газов?
11. Написать выражения для теплоемкостей идеального газа через число степеней свободы молекулы газа.
12. Рассчитайте теоретическое значение показателя адиабаты для 1-, 2-, 3-атомного идеального газа.

3 семестр

Лабораторная работа № 2 – 1

Исследование электростатических полей. определение напряженности поля плоского конденсатора

Задание:

изучить электростатические поля заряженных тел различной конфигурации методом моделирования, определить напряженность электростатического поля плоского конденсатора.

Контрольные вопросы:

1. Какое поле называется электростатическим? Каковы его основные характеристики?
2. Дать определение точечного заряда.
3. Записать закон Кулона в скалярной и векторной формах.
4. Дать определение напряженности электростатического поля. Каковы единицы измерения напряженности?
5. Дать определение потенциала электростатического поля. Каковы единицы измерения потенциала?
6. Получите формулы для напряженности и потенциала поля точечного заряда.
7. Вывести формулу связи между напряженностью и потенциалом. Каков физический смысл формулы $\vec{E} = -\text{grad } \varphi$? О чем говорит знак минус в данной формуле?
8. Доказать, что силовые линии ортогональны эквипотенциальным поверхностям.
9. Что называется потоком вектора напряженности электростатического поля?
10. Сформулировать и доказать теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
11. Применить теорему Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля заряженного плоского конденсатора.
12. Как изменится величина напряженности и потенциала электростатического поля плоского конденсатора при увеличении расстояния между электродами, если конденсатор:
 - 1) отключен от источника напряжения;
 - 2) не отключается от источника напряжения.

Лабораторная работа № 2 – 3

Изучение законов постоянного тока

Задание:

изучить основные законы постоянного тока и правила Кирхгофа; произвести расчет разветвленной электрической цепи по заданному значению ЭДС и измеренным значениям силы тока и сопротивления.

Контрольные вопросы:

1. Что называется электрическим током?
2. Что называется силой тока, плотностью тока?
3. Какой участок цепи называется однородным? Сформулировать и записать закон Ома для однородного участка цепи в интегральном и дифференциальном виде.
4. Какой участок цепи называется неоднородным? Сформулировать и записать закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральном и дифференциальном виде.
5. Записать закон Ома для замкнутой цепи.
6. Что называется падением напряжения на неоднородном участке цепи?
7. Что называется электродвижущей силой? Единицы измерения.
8. От чего зависит сопротивление проводника? Записать формулу для сопротивления проводника.
9. Сформулировать и записать закон Джоуля–Ленца в интегральном и дифференциальном виде.

10. Чему равно сопротивление проводников при их параллельном и последовательном соединении?

Лабораторная работа № 2-4

Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона

Задание:

изучить движение заряженных частиц в магнитном поле; ознакомиться с методом магнетрона; определить удельный заряд электрона методом магнетрона.

Контрольные вопросы:

1. Что называется удельным зарядом? Каковы единицы его измерения?
2. В чем суть метода магнетрона для определения удельного заряда электрона?
3. Какова величина удельного заряда электрона?
4. Как направлена сила, действующая со стороны магнитного поля на движущуюся в этом поле заряженную частицу по отношению к вектору скорости этой частицы?
5. Записать выражение для силы Лоренца в векторном и скалярном видах.
6. Как определяется направление силы Лоренца? Привести пример.
7. Когда заряженная частица движется в магнитном поле, совершает ли при этом сила Лоренца работу? Ответ обосновать.
8. Зависит ли величина удельного заряда электрона $e/m_{экс}$ от величины анодного напряжения? Ответ обосновать.
9. Какой вид будет иметь траектория заряженной частицы, если она движется в однородном магнитном поле со скоростью \vec{V} , перпендикулярной вектору \vec{B} ? Ответ обосновать.
10. Получить формулу периода обращения частицы с удельным зарядом, равным e/m , в однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} .
11. Какой будет траектория заряженной частицы, если она движется в однородном магнитном поле со скоростью \vec{V} , направленной под углом вектору \vec{B} ? Ответ обосновать.
12. Чему равна сила Лоренца, если угол между векторами скорости заряженной частицы и индукции магнитного поля равен нулю?
13. Можно ли по характеру отклонения заряженной частицы в магнитном поле судить о знаке заряда этой частицы?

Лабораторная работа № 2-5

Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла

Задание:

познакомиться с холловским методом измерения индукции магнитного поля соленоида; определить постоянную Холла; исследовать магнитное поле соленоида.

Контрольные вопросы:

1. Сформулировать и записать закон Био-Савара-Лапласа в векторном и скалярном видах.
2. Пользуясь законом Био-Савара-Лапласа, вывести формулу для индукции магнитного поля в центре кругового тока.
3. Пользуясь законом Био-Савара-Лапласа, вывести формулу для индукции магнитного поля на оси кругового тока.
4. Сформулировать и записать теорему о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру (в векторном и скалярном видах).
5. Какое выражение называется циркуляцией вектора индукции магнитного поля по замкнутому контуру?
6. Пользуясь теоремой о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру, вывести формулу для индукции магнитного поля бесконечно длинного соленоида.

7. Пользуясь принципом суперпозиции, вывести формулу для индукции магнитного поля соленоида конечной длины.
8. В чем заключается явление Холла? Вывести формулу для ЭДС Холла.

Лабораторная работа № 2-6

Определение характеристик магнитного поля с помощью гальванометра

Задание:

определить цену деления гальванометра; применить явление электромагнитной индукции для нахождения напряженности и индукции магнитного поля постоянного магнита.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные характеристики магнитного поля. Каковы единицы измерения величин, характеризующих магнитное поле?
2. Как связаны между собой векторы \vec{B} и \vec{H} в вакууме?
3. Как графически изображается магнитное поле? Что представляют собой линии индукции магнитного поля? Какое поле называется однородным?
4. В чем заключается явление электромагнитной индукции? Сформулируйте закон электромагнитной индукции и дайте его математическую запись.
5. Что называется магнитным потоком, от чего он зависит, единицы измерения?
6. Сформулируйте правило Ленца для определения направления индукционного тока.
7. Если нормаль к проводящему контуру совпадает с направлением вектора \vec{B} , то на какой угол следует повернуть плоскость контура, чтобы изменение магнитного потока было максимальным?
8. Как в работе определяются абсолютные погрешности измерений ΔB и ΔH ?

Лабораторная работа № 2 – 9

Исследование магнитных свойств ферромагнетиков, изучение гистерезиса ферромагнитных материалов

Задание:

снять основную кривую намагничивания; изучить гистерезис ферромагнитных материалов; вычислить основные характеристики ферромагнетиков; найти работу по перемагничиванию ферромагнетика; остаточную намагниченность; величину коэрцитивной силы и магнитную проницаемость.

Контрольные вопросы:

1. Что называется орбитальным магнитным моментом электрона, атома?
2. Как влияет внешнее магнитное поле на движение электронов в атомах вещества? Что называется прецессией Лармора, ларморовой частотой прецессии?
3. Какие вещества называются диамагнетиками? Объяснить механизм их намагничивания.
4. Что называется диамагнитным эффектом? Объяснить возникновение диамагнитного эффекта.
5. Какие вещества называются парамагнетиками? Объяснить механизм их намагничивания. Присущ ли парамагнетикам диамагнитный эффект?
6. Какая величина называется намагниченностью магнетика, единица её измерения?
7. Какая величина называется напряженностью магнитного поля, единица её измерения?
8. Как связаны между собой магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества, их численные значения для диамагнетиков и парамагнетиков?
9. Какие вещества называются ферромагнетиками?
10. Что называется доменом? Объяснить механизм намагничивания ферромагнетиков.
11. Перечислите основные свойства ферромагнетиков.

12. Что называется гистерезисом? Какова причина его возникновения?
13. Что такое коэрцитивная сила, единица её измерения?
14. Как ведут себя домены при увеличении внешнего магнитного поля? Почему возникает насыщение?
15. Почему возникает остаточная намагниченность (индукция)?
16. Каковы численные значения магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости для ферромагнетиков, почему они зависят от величины внешнего магнитного поля?

Лабораторная работа № 2-12

Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре

Задание:

изучить электромагнитные колебания, исследовать затухающие колебания в колебательном контуре.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение колебательного движения.
2. Какие колебания называются гармоническими?
3. Почему происходит затухание колебаний? Нарисуйте электрическую схему колебательного контура, в котором происходят затухающие электромагнитные колебания.
4. Запишите уравнение затухающих колебаний для заряда, силы тока и напряжения в колебательном контуре в дифференциальном и интегральном видах. Назовите основные характеристики электромагнитных колебаний.
5. Что называется логарифмическим декрементом затухания?
6. Что называется временем релаксации?
7. Нарисуйте график затухающих колебаний. По какому закону происходит убывание амплитуды колебаний?

Лабораторная работа № 3-6

Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке с помощью лазера

Задание:

изучить дифракцию Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Определить ширины щели и период дифракционной решетки.

Контрольные вопросы:

1. Что такое дифракция света?
2. Нарисуйте график $I = f(\sin \varphi)$ - распределения интенсивности в зависимости от $\sin \varphi$ при дифракции от одной щели.
3. Сформулируйте условия максимумов и минимумов при дифракции от одной щели и от дифракционной решетки.
4. Напишите уравнение сферической и плоской электромагнитных волн.
5. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Что понимают под дифракцией Фраунгофера? Каковы условия ее наблюдения?
7. Что понимают под дифракцией Френеля? Каковы условия ее наблюдения?
8. Вывести формулы (6) и (7).
9. Что такое период дифракционной решетки?

Лабораторная работа № 3-7

Получение и исследование поляризованного света

Задание:

изучить теорию поляризации света, ознакомиться с методами получения линейно-поляризованного света и некоторыми его свойствами, проверить закон Малюса, определить угол Брюстера и показатель преломления вещества.

Контрольные вопросы:

1. Какой свет называется поляризованным?
2. Перечислите способы получения поляризованного света.
3. Сформулируйте законы Малюса и Брюстера.
4. Покажите, что при выполнении условия Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.
5. Что такое поляриид?
6. Чем отличается анализатор от поляризатора?
7. Какой вектор называют световым?
8. Чему равна интенсивность плоско поляризованного света, вышедшего из поляризатора, если на поляризатор падает естественный свет интенсивности $J_{\text{ест}}$?
9. В чем заключается явление двойного лучепреломления? Где это явление используется?
10. В чем заключается явление дихроизма и где оно используется?
11. Что называется главной плоскостью поляризатора?

Лабораторная работа № 3-8

Изучение теплового излучения

Задание:

исследовать зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от его температуры, изучить законы теплового излучения и определить постоянную Стефана-Больцмана.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды излучений вы знаете?
2. Какое излучение называется тепловым?
3. Какова особенность теплового излучения?
4. Что называется излучательной способностью тела, единицы измерения?
5. Что называется поглотительной способностью тела, единицы измерения?
6. Что называется энергетической светимостью тела, единицы измерения?
7. Нарисуйте спектры теплового излучения черного тела $f(\omega, T)$ при различных температурах, укажите на них участок, соответствующий формуле Релея-Джинса.
8. Сформулируйте законы теплового излучения: Кирхгофа, Вина и Стефана-Больцмана.
9. Запишите закон смещения Вина и объясните его смысл.
10. Дайте понятия «абсолютно чёрное тело», «серое тело».
11. В чём заключается гипотеза Планка?
12. Напишите формулу Планка для теплового излучения. Сравните её с формулой Рэля - Джинса.
13. Получите из формулы Планка формулу Релея - Джинса.
14. Что такое «ультрафиолетовая катастрофа»?

Критерии оценки знаний учащихся при ответе на контрольные вопросы по лабораторным работам по темам курса:

Оценка «Зачтено»:

1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы.
2. Четко и правильно даны определения и раскрыто содержание.
3. Ответ самостоятельный.
4. Материал изложен, но при ответе допущены небольшие неточности.

Оценка «**Не зачтено**»:

1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.
2. Не даны ответы на контрольные вопросы.
3. Допущены грубые ошибки в определениях и формулах.

3.3. Методические указания задания по контрольным работам для обучающихся по заочной и заочной ускоренной формам обучения

Задания по контрольным работам для обучающихся по заочной и заочной ускоренной формам обучения берутся из методических указаний Крукович Н.П., Корнева И.П., Куценко С.С.: Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по специальности 201300 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», Калининград: БГАРФ, 2006г. - 65с.

Типовые задания для контрольных работ

Второй семестр Контрольная работа № 1

1. Камень брошен с вышки в горизонтальном направлении с начальной скоростью $v_0 = 30$ м/с. Определить скорость v , тангенциальное a_t и нормальное a_n ускорения камня в конце второй секунды после начала движения.
2. Точка движется по окружности радиусом $R = 4$ м. Закон ее движения выражается уравнением $s = A + Bt^2$, где $A = 8$ м, $B = -2$ м/с². Определить момент времени t , когда нормальное ускорение a_n равно 9 м/с². Найти скорость v , тангенциальное a_t и полное a ускорения точки в тот же момент времени t .
3. Материальная точка движется по окружности с постоянной угловой скоростью $\omega = \pi/6$ рад/с. Во сколько раз путь Δs , пройденный точкой за время $t = 4$ с, будет больше модуля ее перемещения Δr ? Принять, что в момент начала отсчета времени радиус-вектор r , задающий положение точки на окружности, относительно исходного положения был повернут на угол $\varphi_0 = \pi/3$ рад.
4. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\vec{r}(t) = A(\vec{i} \cos \omega t + \vec{j} \sin \omega t)$, где $A = 0,5$ м, $\omega = 5$ рад/с. Начертить траекторию точки. Определить модуль скорости V и модуль нормального ускорения a_n .
5. По краю равномерно вращающейся с угловой скоростью $\omega = 1$ рад/с платформы идет человек и обходит платформу за время $t = 9,9$ с. Каково наибольшее ускорение a движения человека относительно Земли? Радиус платформы $R = 2$ м.
6. Тело брошено горизонтально со скоростью $v_0 = 15$ м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через $t = 2$ с после начала движения.
7. Автомобиль проехал половину пути со скоростью $v_1 = 60$ км/ч. Половину времени, затраченного на преодоление оставшейся части пути, он двигался со скоростью $v_2 = 15$ км/ч, а на последнем участке - со скоростью $v_3 = 45$ км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля на всем пути.
8. К нити подвешен груз $m = 500$ г. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом: поднимается с ускорением 2 м/с²; опускается с ускорением 2 м/с².
9. С вершины клина, длина которого $l = 2$ м и высота $h = 1$ м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином $\mu = 0,15$. Определить: ускорение, с которым движется тело; время прохождения тела вдоль клина; скорость тела у основания клина.

10. По наклонной плоскости с углом α наклона к горизонту, равным 30° , скользит тело. Определить скорость тела в конце второй секунды от начала скольжения, если коэффициент трения $\mu = 0,05$.

Контрольная работа № 2

1. В сосуде вместимостью 1 л находится кислород массой 1 г. Определить концентрацию молекул кислорода в сосуде.
2. В сосуде вместимостью 5 л при нормальных условиях находится азот. Определить: 1) количество вещества ν ; 2) массу кислорода; 3) концентрацию n его молекул в сосуде.
3. Определить количество вещества водорода, заполняющего сосуд объемом 3 л, если концентрация молекул газа в сосуде $2 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$.
4. Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна $0,01 \text{ кг/м}^3$, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет 480 м/с .
5. Определить наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 40 кПа составляет $0,35 \text{ кг/м}^3$.
6. Найти число молекул водорода в 1 см^3 , если давление равно 200 мм.рт.ст. . Средняя квадратичная скорость его молекул при данных условиях равна 2400 м/с^2 .
7. Определить: 1) наиболее вероятную $u_{в}$; 2) среднюю арифметическую $\langle u \rangle$; 3) среднюю квадратичную $\langle u_{кв} \rangle$ скорости молекул азота при 27°C .
8. Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon_0 \rangle$ поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением $0,1 \text{ Па}$. Концентрация молекул газа равна 10^{13} см^{-3} .
9. В закрытом сосуде вместимостью 20 л находятся водород массой 6 г и гелий массой 12 г. Определить давление и молярную массу газовой смеси в сосуде, если температура смеси $T = 300 \text{ К}$.
10. Баллон вместимостью $V = 20 \text{ л}$ содержит смесь водорода и азота при температуре 290 К и давлении 1 МПа . Определить массу водорода, если масса смеси равна 150 г .

Третий семестр Контрольная работа № 3

1. Три одинаковых заряда $q = 34,3 \text{ нКл}$ каждый расположены в вершинах правильного треугольника, в центре которого помещен отрицательный заряд q_1 . Найти абсолютную величину этого заряда, если данная система находится в равновесии в воздухе.
2. Четыре одинаковых заряда $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 40 \text{ нКл}$ закреплены в вершинах квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. Найти силу F , действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.
3. Два одинаковых проводящих заряженных шарика находятся на расстоянии $r = 60 \text{ см}$. Сила отталкивания F_1 шаров равна 70 мкН . После того как шарики привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной $F_2 = 160 \text{ мкН}$. Вычислить заряды q_1 и q_2 , которые были на шариках до их соприкосновения. Диаметр шариков считать много меньшим расстояния между ними.
4. Расстояние d между двумя точечными зарядами $q_1 = 2 \text{ нКл}$ и $q_2 = 4 \text{ нКл}$ равно 60 см . Определить точку, в которую нужно поместить третий заряд q_3 так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определить заряд q_3 и его знак. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?

5. Тонкий стержень длиной $\ell = 10$ см равномерно заряжен. Линейная плотность заряда равна $\tau = 1$ мкКл/м. На продолжении оси стержня на расстоянии $a = 20$ см от ближайшего его конца находится точечный заряд $q = 100$ нКл. Определить силу F взаимодействия заряженного стержня и точечного заряда.
6. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 1.5$ нКл/см. На продолжении оси стержня на расстоянии $d = 12$ см от его конца находится точечный заряд $q = 0,2$ мкКл. Определить силу взаимодействия заряженного стержня и точечного заряда.
7. Тонкое кольцо радиусом $R = 10$ см несет равномерно распределенный заряд $q = 0,1$ мкКл. На перпендикуляре к плоскости кольца, восстановленном из его середины, находится точечный заряд $Q = 10$ нКл. Определить силу F , действующую на точечный заряд со стороны заряженного кольца, если он удален от центра кольца на $\ell = 20$ см.
8. Треть тонкого кольца радиуса $R = 10$ см несет распределенный заряд $Q = 50$ нКл. Определить силу, действующую на точечный заряд $q = 1$ нКл, помещенный в центр кривизны кольца.
9. Четверть тонкого кольца радиусом $R = 10$ см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau = 2$ мкКл/м. В центре кривизны кольца находится заряд $q = 10$ нКл. Определить силу взаимодействия точечного заряда и четверти кольца.
10. Тонкое кольцо несет распределенный заряд $Q = 0,2$ мкКл. Определить напряженность электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке A , равноудаленной от всех точек кольца на расстояние $r = 20$ см. Радиус кольца $R = 10$ см.

Четвертый семестр
Контрольная работа № 4

1. В опыте с зеркалами Френеля расстояние d между мнимыми изображениями источника света равно $0,5$ мм, расстояние ℓ от них до экрана равно 5 м. В желтом свете ширина интерференционных полос равна 6 мм. Определить длину волны желтого света.
2. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга $d = 0,5$ мм ($\lambda = 0,6$ мкм). Определить расстояние ℓ от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна $1,2$ мм.
3. В опыте Юнга расстояние ℓ от щелей до экрана равно 3 м. Определить угловое расстояние между соседними светлыми полосами, если третья светлая полоса на экране отстоит от центра интерференционной картины на расстоянии $4,5$ мм.
4. Если в опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей поместить перпендикулярно этому лучу тонкую стеклянную пластинку ($n = 1,5$), то центральная светлая полоса смещается в положение, первоначально занимаемое пятой светлой полосой. Длина волны $\lambda = 0,5$ мкм. Определить толщину пластинки.
5. Определить, во сколько раз изменится ширина интерференционных полос на экране в опыте с зеркалами Френеля, если фиолетовый светофильтр ($0,4$ мкм) заменить красным ($0,7$ мкм).
6. На плоскопараллельную пленку с показателем преломления $n = 1,33$ под углом $i = 45^\circ$ падает параллельный пучок белого света. Определить, при какой наименьшей толщине пленки зеркально отраженный свет наиболее сильно окрасится в желтый свет.
7. На стеклянный клин ($n = 1,5$) нормально падает монохроматический свет ($\lambda = 698$ нм). Определить угол между поверхностями клина, если расстояние между двумя соседними интерференционными минимумами в отраженном свете равно 2 мм.

8. На тонкую мыльную пленку ($n = 1,33$) под углом $i = 30^\circ$ падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Определить угол между поверхностями пленки, если расстояние между интерференционными полосами в отраженном свете равно 4 мм.
9. Плосковыпуклая линза радиусом кривизны 4 м выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Определить длину волны падающего монохроматического света, если радиус пятого светлого кольца в отраженном свете равен 3 мм.
10. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм, падающим нормально. Пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью, и наблюдение ведется в проходящем свете. Радиус кривизны линзы $R = 4$ м. Определить показатель преломления жидкости, если радиус второго светлого кольца $r = 1,8$ мм.

Критерии оценки знаний учащихся при проверке контрольных работ по темам курса:

Оценка «Зачтено»:

Полностью решены все задачи.

Четко и правильно даны названия физических законов и раскрыто содержание физических явлений.

Допущены небольшие неточности в решении задачи.

Оценка «Не зачтено»:

Не решены все задачи.

Не даны названия законов и явлений, которые используются в данной задаче.

Допущены грубые ошибки в решении.

3.4. Методические указания для курсантов по освоению дисциплины

Пример указаний по видам учебных занятий приведен в виде таблицы

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента											
Лекция	<p>В ходе лекционных занятий курсантам рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на определения, формулировки теорем и законов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Необходимо пользоваться следующей литературой:</p> <table border="1" data-bbox="448 1756 1511 1951"> <tr> <td data-bbox="448 1756 675 1816">Детлаф А.А., Яворский Б.М.</td> <td data-bbox="675 1756 1206 1816">Курс физики: учебное пособие для вузов: учебное пособие</td> <td data-bbox="1206 1756 1511 1816">М.: Высшая школа, 2009</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1816 675 1883">Трофимова Т.И.</td> <td data-bbox="675 1816 1206 1883">Курс физики: учебное пособие для вузов: учебное пособие</td> <td data-bbox="1206 1816 1511 1883">М.: Высшая школа, 2008</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1883 675 1951">Савельев И.В.</td> <td data-bbox="675 1883 1206 1951">Курс физики. т.1-5.</td> <td data-bbox="1206 1883 1511 1951">Астрель-АСТ, 2009</td> </tr> </table>			Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: учебное пособие для вузов: учебное пособие	М.: Высшая школа, 2009	Трофимова Т.И.	Курс физики: учебное пособие для вузов: учебное пособие	М.: Высшая школа, 2008	Савельев И.В.	Курс физики. т.1-5.	Астрель-АСТ, 2009
Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: учебное пособие для вузов: учебное пособие	М.: Высшая школа, 2009										
Трофимова Т.И.	Курс физики: учебное пособие для вузов: учебное пособие	М.: Высшая школа, 2008										
Савельев И.В.	Курс физики. т.1-5.	Астрель-АСТ, 2009										

Практические занятия	<p>При подготовке к практическим занятиям курсант должен изучить теоретический материал по теме занятия, освоить основные понятия и формулы. В течение занятия студент совместно с преподавателем решает задачи, выполнение которых зачитывается как текущая работа студента. Для того чтобы теоретические знания, полученные студентом, не существовали сами по себе, а максимально полно использовались в его практической деятельности, необходимо научиться решать задачи. Начинать следует с изучения решений типовых задач, то есть разобраться на примерах, как это делается. Умение решать задачи приобретается на опыте, в основном к концу изучения курса физики. При решении задач необходимо пользоваться литературой, рекомендованной в конце данного пособия. При необходимости можно обратиться к преподавателю за консультацией. Решение конкретных физических задач является необходимой практической основой при изучении курса физики. Оно способствует приобщению студентов к самостоятельной творческой работе, учит анализировать изучаемые явления, выделять главные факторы, обуславливающие то или иное явление, применять теоретические знания законов для решения практических задач. Практические занятия углубляют понимание физических законов, поясняют применение методов и приёмов, общих для решения определённых групп задач.</p> <p>Чтобы цель занятия была достигнута, следует активизировать самостоятельную работу курсантов, для этого:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент должен знать задания к каждому занятию и иметь подробный план работы на весь семестр. 2. На каждом занятии должен осуществляться контроль выполнения задания, результаты контроля должны фиксироваться в журнале преподавателя. 3. При подборе задач нужно стараться, чтобы они были интересными, возбуждали любознательность, показывали связь между физикой и другими областями науки, техники, общества. <p>Используемая схема проведения практических занятий.</p> <p style="text-align: center;">План проведения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объявить тему занятия и вопросы теории, выносимые на рассмотрение (1-2 минуты). 2. Проверка выполнения домашнего задания начинается с выяснения вопросов, которые возникли у студентов при подготовке к занятию (3-5 минут). 3. 1-2 студента вызываются к доске, чтобы показать решение наиболее интересных домашних задач, обязательно разбирать те задачи, с которыми не справилось заметное количество студентов. 4. Время, необходимое для оформления задач у доски, используется для экспресс - опроса по теории. Задаются простые вопросы, не требующие длительного обдумывания. Это основные определения величин и физических понятий, размерности, взаимосвязи, формулировки законов. Экспресс-опрос позволяет определить готовность студентов по теории (10-15 минут). 5. Разбор домашних задач у доски, обсуждение физической стороны задачи разумность результата. Если задача имеет несколько вариантов решения, все они должны быть обсуждены (10-15 минут). 6. Преподаватель поясняет, подчёркивает некоторые моменты, которые, как выяснилось из опроса, недостаточно усвоены студентами, обращает внимание на особенности применения физических законов, поясняет те или иные приёмы решения задач данной темы (7-10 минут). 7. Аудитории предлагаются простые, часто качественные или графические задачи и упражнения, не требующие громоздких вычислений, но развиваю-
----------------------	--

	<p>щими способность аналитического мышления (5-7 минут).</p> <p>8. Из сборника задач указывается список для решения в аудитории. Студенты работают самостоятельно. Преподаватель направляет решение задач посредством отдельных замечаний или вопросов, помогает последовательно вести анализ задачи, учит рассуждать. Некоторые наиболее содержательные задачи следует разобрать у доски. Количество задач зависит от их сложности (35-40 минут).</p> <p>9. Во время самостоятельного решения задач, преподаватель, проходя по аудитории, выборочно проверяет решение домашних задач (особенно у отстающих).</p> <p>10. Завершается занятие подведением итогов и выдачей домашнего задания. Объявляется тема следующего занятия, круг теоретических вопросов, и номера задач для решения. Из объёма 6 задач средней трудности, 2 на закрепление пройденного материала, остальные по новой теме. Количество лёгких задач может достигать 10 (3-5 минут).</p> <p>11. Студенты, пропустившие практическое занятие или явившиеся неподготовленными, получают индивидуальное задание и обязаны проработать пропущенный материал самостоятельно.</p> <p>Необходимая литература:</p> <table border="1" data-bbox="451 860 1497 927"> <tr> <td data-bbox="451 860 767 927">Чертов А.Г., Воробьев А.А.</td> <td data-bbox="775 860 1302 927">Задачник по физике: учебное пособие для вузов: учебное пособие</td> <td data-bbox="1310 860 1497 927">М.: Физматлит, 2009</td> </tr> </table>	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учебное пособие для вузов: учебное пособие	М.: Физматлит, 2009
Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учебное пособие для вузов: учебное пособие	М.: Физматлит, 2009		
<p>Расчетно-графическая работа РГР</p> <p>Контрольная работа</p>	<p>РГР выступает как средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> <p>Поэтому в течение каждого семестра студенту необходимо самостоятельно выполнить РГР, состоящие из нескольких задач каждая, и представить их преподавателю.</p> <p>РГР излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.</p> <p>На следующем листе приводится содержание РГР. Оно включает в себя: формулировку задачи, краткое условие, решение, ответ.</p> <p>Преподаватель проверяет работу и выставляет оценку. «зачет» или «незачет».</p> <p>В случае «незачета» контрольную работу следует переписать.</p> <p>Аналогичные требования и к контрольной работе</p>			

Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия по физике имеют две главные цели:</p> <p>Во-первых, дать возможность практически познакомиться с наиболее важными с современными измерительными приборами, а также овладеть основными методами точных физических измерений;</p> <p>Во-вторых, дать возможность более подробно ознакомиться с некоторыми явлениями и законами природы для полного понимания которых, одних демонстраций на лекциях по физике обыкновенно бывает недостаточно.</p> <p>В лабораторном практикуме, в большинстве лабораторных работ, непосредственно измеряют не искомую величину, а некоторые другие величины, которые связаны с нею известными соотношениями (определяемыми законами наблюдаемых явлений), а искомая величина вычисляется из результатов непосредственных измеренных величин, входящих в формулы, выражающие закон явления или соотношение между измеренными величинами и искомой величиной. В каждой лабораторной работе все необходимые измерения следует производить в определенной последовательности, которая указывается в методических указаниях.</p> <p>Несовершенство измерительных приборов, которыми мы пользуемся и несовершенство наших органов чувств, все измерения можно выполнять только с известной степенью точности, поэтому результаты дают нам не истинное значение измеряемой величины, а лишь приближенное. И прежде чем приступить к измерениям, необходимо предварительно определить пределы точности, которые могут быть получены с данными приборами.</p> <p>Для того чтобы повысить точность окончательного результата, всякое физическое измерение необходимо делать не один, а несколько раз при одинаковых условиях опыта. При измерениях и отсчетах всегда совершаются более или менее значительные ошибки (погрешности). Эти ошибки могут происходить по двум причинам, а потому делятся на две группы: ошибки систематические и ошибки случайные.</p> <p>Систематические погрешности обусловлены неисправностями измерительных приборов или какими-нибудь упущениями со стороны экспериментатора (курсанта, студента). Увеличение числа измерений влияния этих ошибок не уменьшит; их можно избежать, только относясь критически к методам измерений, следя за исправным состоянием приборов и строго придерживаясь выработанных практикой правил выполнения лабораторных работ.</p> <p>Случайные ошибки (погрешности) вызываются неточностью отсчетов при многократных измерениях, которые совершенно произвольно может внести любой экспериментатор. Причины их кроются как в несовершенстве наших органов чувств, так и во многих других обстоятельствах, сопровождающих измерения, которые заранее нельзя учесть. Случайные ошибки подчиняются законам вероятности. Совершенно очевидно, что многократное повторение одного и того же измерения уменьшит влияние этих случайных ошибок, так, как нет основания считать отклонение от истинного значения в одну сторону более вероятным, чем в другую. Поэтому, среднее арифметическое из большого числа результатов, несомненно, ближе всех этих измерений подойдет к истинному значению измеряемой величины. Теория вероятности дает возможность подсчитать вероятностную погрешность среднего результата по отклонениям отдельных измерений от этого среднего.</p> <p>Физический практикум на кафедре физики и химии БГАРФ располагает современным лабораторным оборудованием по всем трем частям курса общей физики: «Механика и молекулярная физика» - ч. I; «Электричество и магне-</p>
----------------------	---

тизм» - ч. II; «Оптика и атомная физика» - ч. III. Имеющийся физический практикум, обеспечивающий интенсивное развивающее обучение, включает в себя свыше 50 лабораторных работ. Большая часть установок представляет собой типовые модульные лабораторные комплексы, разработанные ВСНТПО «Союзвузприбор» и ЮУрГУ «Уралучприбор».

По всем специальностям, на первом занятии лабораторного практикума по физике в каждом семестре курсантам и студентам сообщается: необходимая учебная литература (учебники и методические указания по лабораторным работам); общее количество лабораторных работ, которые необходимо выполнить в текущем семестре; график их выполнения с указанием даты проведения в семестре; в кафедральном журнале выполнения лабораторных работ проводится разбивка в каждой учебной подгруппе на рабочие бригады (3 – 4 человека) и еженедельно отмечается присутствие обучаемого на занятиях. На этом же занятии курсантов и студентов знакомят с требованиями по подготовке к лабораторным работам, технике безопасности труда, оформлению отчета, обработке результатов экспериментов и защите лабораторной работы.

На каждом занятии в физическом практикуме обучаемый обязан иметь бланк отчета по лабораторной работе, в котором записывается наименование и цель работы, рисунки и схемы лабораторной установки, таблицы экспериментальных результатов с соответствующими единицами измеренных физических величин в системе СИ, расчетные формулы. В начале каждого занятия преподаватель проверяет готовность обучаемого к выполнению работы и допускает его к проведению экспериментов, а далее по окончании визирует результаты представленные в таблицах измерений, а для некоторых лабораторных работ и графики снятые с осциллографа на кальку.

На основании результатов измерений, занесенных в таблицу и подписанных преподавателем, обучаемый производит окончательную обработку экспериментальных данных, повторяет по контрольным вопросам теорию физического эксперимента и защищает лабораторную работу. Результаты защиты отмечаются преподавателем на отчете и вносятся в кафедральный журнал выполнения лабораторных работ. По подписанному отчету о сдаче соответствующей работы учебным мастером заполняется кафедральный экран успеваемости курсантов и студентов.

Советы и рекомендации.

1. Приступая к очередной лабораторной работе курсант или студент, за неделю до ее выполнения, прежде всего, очень внимательно изучает методические указания, рекомендованную литературу и лекции. Заполняет бланк отчета (схемы, рисунки, таблицу, расчетные формулы и формулы определения погрешности) В рабочей тетради по лабораторным работам готовит ответы на контрольные вопросы для сдачи теории.

2. В начале занятия преподаватель отмечает присутствие обучаемых, их подготовку к предстоящей лабораторной работе. В лаборатории «Электричество и магнетизм» у доски обучаемые подробно разбирают электрическую схему установки, цель и задачи работы, расчетные формулы и необходимые для выполнения графические зависимости.

3. В ходе выполнения курсантами и студентами лабораторных работ преподаватель и заведующий лабораторией руководят экспериментальной работой, производством измерений, записью их результатов в таблицы и графиков на кальку с электронных осциллографов и визируют результаты у каждого обучаемого.

4. Курсанты и студенты, по каким-либо причинам не защитившие трибольшее лабораторные работы, к дальнейшим занятиям в физическом практикуме (выполнению) не допускаются впредь до окончательной сдачи выполненных работ. Особо неуспевающие и пропустившие лабораторные занятия вызываются для объяснения на заседание кафедры.

5. При защите каждой лабораторной работы, ответы обучаемых на контрольные вопросы сдачи, по возможности, излагаются письменно на бланке отчета, а не на отдельных листах. Защищенные работы (отчеты) визируются преподавателем и отмечаются в кафедральном журнале выполнения лабораторных работ, а заведующим лабораторией кафедры заполняется кафедральный экран успеваемости по отчетам, которые сохраняются в течение учебного года.

Необходимая литература:

Крукович Н.П.	Лабораторный практикум по физике. Часть I. Механика и молекулярная физика: методическая разработка	Калининград: БГАР 2011
Смурыгин В.М.	Лабораторный практикум по физике. Часть II. Электричество и магнетизм: методическая разработка	Калининград: БГАР 2012
Смурыгин В.М., Корнева И.П.	Лабораторный практикум по физике. Часть III. Оптика и атомная физика: методическая разработка	Калининград: БГАРФ, 2009

<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Контроль знаний осуществляется в форме устных экзаменов. При подготовке к устному экзамену студент должен освоить теоретический материал по соответствующему разделу, используя конспекты лекций и материал базового учебника и дополнительной литературы.</p> <p>Рекомендации студентам при подготовке к экзаменам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый. 2. Используйте время, отведенное на подготовку, как можно эффективнее. Новый и сложный материал учите в то время суток, когда хорошо думается, то есть высока работоспособность. 3. Начинай готовиться к экзаменам заранее, понемногу, по частям, сохраняя спокойствие. Составь план на каждый день подготовки, необходимо четко определить, что именно сегодня будет изучаться. 4. К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз - утром. 5. Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме, а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого, тезисного изложения материала. 6. Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. 7. Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа. Вообще говоря, любая аналитическая работа с текстом приводит к его лучшему запоминанию. Это может быть перекомпоновка материала, нахождение парадоксальных формулировок для него, привлечение контрастного фона или материала.
------------------------------	---

3.5. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Контрольная работа по теме Кинематика и динамика.

Вариант 1

1. Колесо радиусом $R = 10$ см вращается с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 3,14$ рад/сек². Найти для точек на ободе колеса к концу первой секунды после начала движения: 1) угловую скорость, 2) линейную скорость, 3) тангенциальное ускорение, 4) нормальное ускорение, 5) полное ускорение.
 2. Под действием постоянной силы $F = 1$ кг тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом расстояния s от времени t дается уравнением $s = A - Bt + Ct^2$. Найти массу тела, если постоянная $C = 1$ м/сек².
 3. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью $V_0 = 20$ м/с, остановилась через $t = 40$ с. Найти коэффициент трения μ шайбы о лед.
-

Контрольная работа по теме Электростатика.

Вариант 1

- Одинаковые по модулю ($q = 18$ нКл), но разные по знаку заряды расположены в двух вершинах равностороннего треугольника. Сторона треугольника $a = 2$ м. Определить напряженность и потенциал электрического поля в третьей вершине треугольника. Окружающая среда – воздух.
2. Пылинка массой $m = 200$ мкг, несущая на себе заряд $Q = 40$ нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200$ В пылинка имела скорость $v = 10$ м/с. Определить скорость v_0 пылинки до того, как она влетела в поле.
 3. Электростатическое поле создается положительно заряженной с постоянной поверхностной плотностью $\sigma = 10$ нКл/м² бесконечной плоскостью. Какую работу надо совершить, чтобы перенести электрон вдоль линии напряженности с расстояния $r_1 = 2$ см до $r_2 = 1$ см?
-

Контрольная работа по теме «Интерференция света».

Вариант 1

1. На пути луча, идущей в воздухе, поставили стеклянную пластину толщиной $d = 1$ мм. На сколько изменится оптическая длина пути, если волна падает на пластину: 1) нормально; 2) под углом $\alpha = 30^\circ$?
2. Пучок монохроматических ($\lambda = 0,6$ мкм) световых волн падает под углом $\alpha = 30^\circ$ на находящуюся в воздухе мыльную пленку ($n = 1,3$). При какой наименьшей толщине пленки отраженные световые волны будут максимально ослаблены? максимально усилены?
3. Плосковыпуклая линза с оптической силой $D = 2$ дптр выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус четвертого темного кольца Ньютона в проходящем свете равен $0,7$ мм. Определить длину световой волны.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин;

– оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует способность самостоятельно применять знания, умения и навыки при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.

– оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок;

– оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если выявляется неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

Комплект разноуровневых задач

1 Задачи репродуктивного уровня

К разделу 1. Механика.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Точка двигалась в течение $t_1=15$ с со скоростью $v_1=5$ м/с, в течение $t_2=10$ с со скоростью $v_2=8$ м/с и в течение $t_3=6$ с со скоростью $v_3=20$ м/с. Определить среднюю путевую скорость $\langle v \rangle$ точки.

К разделу 4. Оптика.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Плоская световая волна ($\lambda = 0,5$ мкм) падает нормально на диафрагму с круглым отверстием диаметром $d = 1$ см. На каком расстоянии b от отверстия должна находиться точка наблюдения, чтобы отверстие открывало одну зону Френеля?

2 Задачи реконструктивного уровня

К разделу 1. Механика.

	Задача
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 4 \text{ м/с}$, $B = -0,05 \text{ м/с}^2$. Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Построить графики зависимости координаты, пути, скорости и ускорения этого движения от времени.

К разделу 4. Оптика.

	Задача
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Дифракционная решетка освещена нормально падающим монохроматическим светом. В дифракционной картине максимум второго порядка отклонен на угол $\varphi_2 = 14^\circ$. На какой угол φ_3 отклонен максимум третьего порядка?

3 Задачи творческого уровня

К разделу 1. Механика.

	Задача
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Придумать и решить задачу о движении точки по окружности, если движение задано уравнением $\xi = A + Bt + Ct^2$.

К разделу 4. Оптика.

	Задача
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Придумать и решить задачу о дифракционной картине, полученной с помощью дифракционной решетки.

4 Оценочные средства для итоговой аттестации по дисциплине

Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Типовые вопросы к экзамену:

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Физика»

Второй семестр.

Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики.

1. Основные определения кинематики (механическое движение, механическая система, материальная точка, абсолютно твердое тело, система отсчета).
2. Векторный (координатный) способ задания положения материальной точки в пространстве. Кинематические уравнения движения.

3. Путь и перемещение материальной точки. Мгновенная скорость, средняя скорость, средняя путевая скорость материальной точки.
4. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
5. Вычисление пути и перемещения материальной точки.
6. Кинематика вращательного движения твердого тела (вектор элементарного поворота, угловая скорость, угловое ускорение).
7. Частные случаи вращательного движения (равнопеременное вращение, равномерное вращение, частота, период вращения).
8. Связь угловых и линейных характеристик вращательного движения (тангенциальное ускорение, нормальное ускорение).
9. I закон Ньютона. Сила, масса, ускорение. II закон Ньютона. III закон Ньютона.
10. Импульс тела. Элементарный импульс силы.
11. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского. Уравнение Циолковского.
12. Работа и механическая энергия.
13. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии консервативной системы.
14. Динамика вращательного движения твердого тела (основное уравнение).
15. Моменты силы и импульса относительно неподвижной точки и оси.
16. Моменты инерции материальной точки, системы материальных точек и тела относительно оси. Теорема Штейнера (с доказательством).
17. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Работа и мощность для вращательного движения тела.
18. Центр масс и закон его движения.
19. Абсолютно упругий и неупругий удары. Примеры прямого, центрального соударения шаров.
20. Движение в поле центральных сил. Гравитационное поле. Потенциал и напряженность гравитационного поля. Связь между силой и потенциальной энергией (\vec{F} и W_n).
21. Закон всемирного тяготения. Космические скорости.
22. Неинерциальные системы отсчета (Н. С. О.). Скорость в Н. С. О.
23. Ускорение в Н. С. О. Абсолютное, переносное, кориолисово ускорения.
24. Гармонические колебания, дифференциальное уравнение гармонических колебаний, решение уравнения.
25. Метод векторных диаграмм. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний.
26. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки, совершающей прямолинейные гармонические колебания.
27. Определение когерентных и некогерентных гармонических колебаний. Биения.
28. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение. Условный период. Логарифмический декремент затухания.
29. Вынужденные механические колебания, дифференциальные уравнения, решение.
30. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
31. Элементы теории относительности. Преобразования Лоренца.
32. Следствия из преобразований Лоренца.
33. Связь массы и энергии; полной энергии массы и импульса в релятивистской механике.
34. Термодинамическая система ее параметры и процессы. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
35. Внутренняя энергия. Работа. Теплота. I начало термодинамики.
36. Теплоемкость вещества (удельная, молярная). Связь между теплоемкостями. Уравнение Майера.

37. I начало термодинамики. Изопроцессы.
38. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.
39. Работа, совершаемая газом в адиабатном процессе и в изопроцессах.
40. Политропный процесс. Работа в политропном процессе.
41. Теплоемкость вещества для различных процессов.
42. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия.
43. Термодинамика диаграммы $T - S$ для различных процессов.
44. Энергия Гельмгольца
45. II и III начало термодинамики.
46. Круговые процессы. Цикл Карно (прямой и обратный). Термодинамический коэффициент полезного действия.
47. Теоремы Карно.
48. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Закон Дальтона.
49. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
50. Средняя арифметическая скорость, средняя квадратичная скорость, наиболее вероятная скорость поступательного движения молекул идеального газа.
51. Распределение Максвелла. Опыт Штерна.
52. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
53. Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Ваальса.
54. Явление переноса. Законы Ньютона, Фурье, Фика.

Третий семестр

Электричество и магнетизм

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Потенциал электростатического поля в вакууме (2 определения).
4. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.
5. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Дифференциальная форма теоремы Остроградского - Гаусса. Уравнение Пуассона.
6. Примеры на применение теоремы Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме.
7. Электрический диполь. Расчет напряженности и потенциала поля диполя.
8. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Диэлектрики. Электрический момент диполя.
9. Поляризация диэлектриков. Поляризованность.
10. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Электрическое смещение.
11. Условие для электростатического поля на границе раздела двух изотропных диэлектрических сред. Закон преломления линий напряженности.
12. Проводники. Теорема Ирншоу.
13. Емкость проводников и конденсаторов. Емкость шарового и плоского конденсатора.
14. Емкость цилиндрического конденсатора.
15. Электрическая энергия уединенного заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность электрической энергии.
16. Сила и плотность тока. Уравнение неразрывности.
17. Закон Ома в дифференциальной форме.
18. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Объемная плотность тепловой мощности тока.

19. Закон Ома в интегральной форме. Напряженность сторонних сил. Э.д.с. Электрическое сопротивление.
20. Правила Кирхгофа.
21. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме.
22. Магнитная индукция. Закон Ампера. Сила Лоренца.
23. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие между двумя элементами токов.
24. Силовые линии магнитного поля. Магнитное поле в центре кругового проводника.
25. Магнитное поле прямого тока.
26. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
27. Теорема о циркуляции магнитного поля или закон полного тока в вакууме.
28. Магнитное поле тороида и соленоида.
29. Потокосцепление. Теорема Остроградского–Гаусса для магнитного поля в вакууме.
30. Механическая работа в магнитном поле.
31. Магнитные моменты атомов.
32. Атом во внешнем магнитном поле.
33. Вектор намагниченности. Диамагнетики во внешнем поле.
34. Парамагнетики во внешнем поле (закон Кюри).
35. Ферромагнетики.
36. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля в веществе.
37. Условие для магнитного поля на границе раздела двух сред.
38. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон Ленца.
39. Основной закон электромагнитной индукции.
40. Явление самоиндукции.
41. Взаимная индукция.
42. Собственная энергия тока. Объемная плотность энергии магнитного потока.
43. Свободные гармонические колебания в электрическом контуре.
44. Затухающие колебания в электрическом контуре.
45. Вынужденные электрические колебания. Емкость индукционного и активного сопротивления.
46. Работа и мощность периода тока. Добротность электрического контура.
47. Ток смещения.
48. Магнитное поле тока смещения. опыты Эйхенвальда.
49. Уравнения Максвелла. Дифференциальная и интегральная формы.
50. Граничные условия для электромагнитного поля.
51. Относительность электрических и магнитных полей. Преобразования Лоренца для магнитных и электрических полей.
52. Определения продольных и поперечных волн. Фронт волны. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость.
53. Электромагнитные волны. Уравнение электромагнитной волны.
54. Решение волнового уравнения.
55. Стоячие электромагнитные волны.
56. Энергия электромагнитных волн.
57. Вектор Умова–Пойнтинга.
58. Сегнетоэлектрики.

Четвертый семестр

Оптика и квантовая физика

1. Электромагнитная природа света. Свойства электромагнитных волн. Луч. Фронт волны.

2. Плоская, сферическая волны.
3. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова–Пойнтинга. Интенсивность монохроматической бегущей волны.
4. Основные законы оптики. Принцип Ферма. Показатели преломления. Угол Брюстера. Предельный угол.
5. Интерференция волн. Когерентные волны, источники света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
6. Осуществление когерентных волн.
7. Ширина интерференционной полосы.
8. Полосы равного наклона.
9. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете.
10. Применение интерференции света.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
12. Метод зон Френеля.
13. Дифракция Френеля на небольшом круглом отверстии и диске.
14. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
15. Дифракционная одномерная решетка.
16. Наклонное падение света на одномерную дифракционную решетку. Дифракция на пространственной решетке. Условия Лауэ. Условия Вульфа–Брэггов.
17. Поляризация света. Основные определения.
18. Двойное лучепреломление.
19. Законы Малюса и Брюстера.
20. Поляризационные призмы и поляриды. Анализ поляризованного света.
21. Вращение плоскости поляризации.
22. Поглощение света. Закон Бугера–Ламберта.
23. Дисперсия света. Нормальная и аномальная.
24. Классическая электронная теория дисперсии света.
25. Тепловое излучение. Основные определения.
26. Закон Кирхгофа в дифференциальной и интегральной формах.
27. Законы Стефана–Больцмана и Вина.
28. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Коротковолновая граница рентгеновского спектра.
29. Фотоэффект. Формула Эйнштейна.
30. Давление света.
31. Эффект Комптона.
32. Ядерная модель атома Резерфорда.
33. Линейчатые спектры атома водорода.
34. Теория Бора для водородоподобных систем.
35. Постоянная Ридберга для водородоподобной системы.
36. Опыты Франка и Герца.
37. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам.
38. Соотношение неопределенности. Прохождение электронов через 1, 2 щели.
39. Задание состояния частиц в квантовой физике, функция состояния. Нормировка. Стандартные условия. Суперпозиция состояний. Уравнение Шредингера (временное и стационарное).
40. Решение уравнения Шредингера для свободной частицы.
41. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии.
42. Гармонический квантовый осциллятор.
43. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект.

44. Операторы квантовой физики. Средние значения величин. Собственные значения и собственные функции проекции момента импульса и квадрата момента импульса.
45. Водородоподобная система в квантовой механике. Эффект Зеемана. Эффект Штарка. Правило отбора.
46. Основное состояние атома водорода. Решение уравнения Шредингера.
47. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона.
48. Принцип Паули. Теоретическое обоснование периодической системы элементов Менделеева.

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВПО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
БАЛТИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО
ФЛОТА**

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина:	Физика	Специальность:	25.05.03
Семестр:	2		
Кафедра:	Физики и химии		
1.	Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Кинематика и динамика.		
2.	Релятивистский импульс.		
3.	Задача.		
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры		Дата:	Протокол №
Заведующий кафедрой			

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина:	Физика	Специальность:	25.05.03
Семестр:	3		
Кафедра:	Физики и химии		
1.	Электрические заряды, их свойства и классификация.		
2.	Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.		

3.	Задача.	
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры	Дата:	Протокол №
Заведующий кафедрой		

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина:	Физика	Специальность:	25.05.03
Семестр:	4		
Кафедра:	Физики и химии		
1.	Электромагнитная природа света. Оптический диапазон.		
2.	Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия		
3.	Задача.		
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры	Дата:	Протокол №	
Заведующий кафедрой			

Критерии оценивания на экзамене:

Оценка **“отлично”** на экзамене выставляется студенту, который:

- дал полный ответ на два вопроса и решил задачу.
- при ответе на дополнительные вопросы показал знание всех разделов курса.

Оценка **“хорошо”** на экзамене выставляется студенту, который:

- дал ответ на два вопроса, за исключением наиболее трудных. Допускает незначительные неточности в доказательствах.
- при ответе на дополнительные вопросы показал знание всех разделов курса.

Оценка **“удовлетворительно”** на экзамене выставляется студенту, который:

- дал ответ на два вопроса. Допускает неточности и пробелы в формулировках, не нарушающие общей логики рассуждений.
- при ответе на дополнительные вопросы показал знание основных понятий и наиболее важных законов программы курса.

Оценка **“неудовлетворительно”** выставляется студенту, который:

- при ответе на вопросы допускает грубые ошибки.
- отвечая на дополнительные вопросы, демонстрирует существенные пробелы в знаниях.

5 Формат сведений о ФОС и ее согласовании


Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине представляет собой приложение к рабочей программе дисциплины

« ФИЗИКА »
(наименование дисциплины)

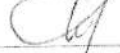
образовательной программы по специальности подготовки
25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита», 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

утвержденной « 27 » июня 2018 г.

Автор (ы) фонда – к.т.н., доцент Крукович Н.П. 

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физики и химии».
(протокол № 7 от 19 апреля 2018г.)

Заведующий секцией прикладной физики  /Синявский Н.Я./

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии факультета _____

(протокол № 6 от 27.06. 2018 г.)

Председатель методической комиссии  /Щеголева А.Г./

Согласовано

Начальник отдела мониторинга и контроля

 /Ю. Борисевич/