



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ФИЗИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

20.03.02 ПРИРОДОУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы

«КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра физики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-2: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.</p>	<p>ОПК-2.1: Осуществляет определение характеристик физического процесса или явления, характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования.</p>	<p>Физика</p>	<p>Знать: термины и определения по дисциплине; основные системы единиц измерения физических величин; основные математические методы, используемые при решении физических задач; фундаментальные физические законы и их взаимосвязь; принципы основных физических теорий; физические процессы и явления, происходящие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать и проводить несложные экспериментальные исследования; объяснять в рамках основных физических законов результаты, полученные в процессе эксперимента; строить простейшие теоретические модели физических явлений; представлять результаты экспериментальных и теоретических исследований в графическом виде; решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки; используя профессиональные термины из области физики, описывать объекты профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики; представлениями о фундаментальном характере основных физических законов;</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			представлениями об основных моделях, используемых в современной физике; представлениями о роли эксперимента в физике; представлениями о проблемах современной физики, определяющих развитие передовых технологий; навыками анализа результатов исследований.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по контрольным работам;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета и экзамена, относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- экзаменационные вопросы и задания.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами всех форм обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможностью сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градации оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

3.2 В приложении № 2 приведены темы лабораторных занятий и вопросы рассматриваемые на них. Задания для выполнения лабораторных работ и ход их выполнения представлены в учебно-методических пособиях, размещенных в ЭИОС.

Лабораторная работа считается полностью выполненной и зачтенной при следующих условиях:

- Выполнена экспериментальная часть (произведены измерения, данные подписаны инженером);
- Проведена математическая обработка измерений, согласно методическим пособиям (заполнены таблицы, рассчитаны физические характеристики по расчётным формулам, построены графики на миллиметровой бумаге, рассчитаны погрешности, сделаны выводы по работе);
- Протокол-отчёт сдан на проверку преподавателю; преподаватель может задать вопросы по расчётам, характеристикам, методам обработки измерений, единицам измерения и т.д.
- Для теоретической защиты студенту предлагаются вопросы на основе комплекса вопросов к лабораторной работе. При защите студенту предлагаются не только теоретические вопросы, но и по процедуре выполнения лабораторной работы (на основе соответствующих методических пособий). Студент обязан записать ответы на вопросы на отдельном листе бумаги (законы, формулы, определения, единицы измерения величин, поясняющие рисунки, графики). Преподаватель может предложить студенту решить элементарную задачу на понимание рассматриваемых законов (записать закон в векторной или скалярной форме, сделать поясняющий чертёж с указанием характеристик, выразить неизвестные величины через заданные величины и т.д.).

3.3 В Приложении 3 приведены типовые варианты по контрольной работе, выполняемой студентами очной формы обучения во втором и третьем семестрах.

Оценка контрольной работы производится следующим образом:

- "**отлично**" –приведено полное решение, включающее следующие элементы:

1) записаны физические законы, явления или закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;

2) приведены пояснения для всех введенных в решении буквенных обозначений физических величин (за исключением обозначений констант);

3) выполнен рисунок (если таковой нужен) с указанием всех необходимых физических величин;

4) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

5) представлен правильный ответ с указанием единицы измерения искомой величины.

- "**хорошо**" –Правильно записаны все необходимые физические законы, явления или закономерности и проведены в целом все необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков. Рисунок выполнен с недостаточной степенью подробности, из которого не очевидны приводимые далее выражения или преобразования. Записи, соответствующие пункту 2), представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) в решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт 5), или в нём допущена ошибка.

- "**удовлетворительно**" –представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ в решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ в одной из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка,

ноприсутствуютлогическиверныепреобразованияс имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ отсутствует рисунок при его необходимости для решения задачи.

- **"неудовлетворительно»** Все случаи решения, которые не соответствуют выше указанным критериям выставления оценок.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

Во втором семестре промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В третьем семестре к промежуточной аттестации в форме экзамена допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в приложении № 4.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
	«не зачтено»	«зачтено»		

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	с собой)			
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	предложенный алгоритм, допускает ошибки		предложенного алгоритма	задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации (экзамена): экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы). Ответы на вопросы экзамена оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»); используются критерии этих оценок, описанных в таблице 1.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Физика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль программы «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры физики (протокол № 4 от 12.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Н.Я. Синявский

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.М. Минько

Приложение 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

1. Положение материальной точки в заданной системе отсчета задает ...	
1. радиус-вектор	3. вектор перемещения
2. скорость	4. ускорение

2. Координаты материальной точки, движущейся в плоскости, изменяются в зависимости от времени по законам: $x(t) = 2t + 1$ $y(t) = 4t$ Траектория точки выражается уравнением ...	
1. $y = 2x - 1$	3. $y = 2x - 2$
2. $y = x - 2$	4. $y = x - 2$

3. Тангенциальное ускорение характеризует изменение скорости по ... за единицу времени	
1. направлению	3. перемещению
2. модулю	4. углу поворота

4. Нормальное ускорение определяется по формуле $a_n = \dots$	
1. V^2/R	3. V/R
2. $V^2 \cdot R$	4. $\omega^2 \cdot R$


5. Зависимость координаты от времени при равнозамедленном движении выражается ...	
1. линейной функцией	3. тригонометрической функцией
2. квадратичной функцией	4. показательной функцией

6. Тело вращается по закону $\omega = 0,3t^2 + 0,1$, (рад/с). Это движение является ...	
1. ускоренным	3. равноускоренным
2. равномерным	4. равнозамедленным

7. Направление угловой скорости при ускоренном движении ...	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 1 </div>	
1. 1	3. 3
2. 2	4. 4
5. 5	

8. Закон Гука выполняется...	
1. для любых упругих деформаций (растяжения, сжатия и сдвига)	3. для любых деформаций
2. для деформаций растяжения и сжатия	4. для малых упругих деформаций растяжения и сжатия

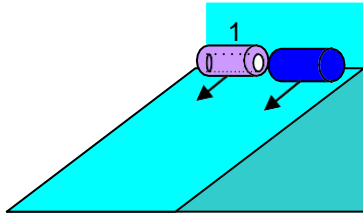
9. Второй закон Ньютона выполняется...	
1. только в неинерциальных системах	3. только в инерциальных системах
2. только в замкнутых системах	4. только в инерциальных и неинерциальных системах

10. Два тела движутся навстречу друг другу. После неупругого удара их скорость будет равна ... и направлена ...	
$m_1=3\text{кг}$, $v_1=2\text{ м/с}$, $m_2=2\text{кг}$, $v_2=3\text{ м/с}$	
	
1. 0 м/с	3. 1,5 м/с, вправо
2. 1 м/с, влево	4. 2 м/с, вправо

11. Однородное тело, полностью погруженное в жидкость, тонет, если его плотность...	
1. больше плотности жидкости	3. равна плотности жидкости
2. меньше плотности жидкости	4. больше или равна плотности жидкости

12. Газу при изохорическом процессе передано 60 МДж теплоты. Изменение его внутренней энергии при этом равно:	
1. 60 МДж	3. 0 МДж
2. 120 МДж	4. – 60 МДж

13. Момент инерции материальной точки массой m определяется следующим выражением:	
1. $2mR^2$	3. mR^2
2. $5/2mR^2$	4. $2/5mR^2$

14. С наклонной плоскости начинают одновременно скатываться два одинаковых по размеру и массе цилиндра, один сплошной, другой полый, в конце наклонной плоскости ...	
	
1. они окажутся одновременно $v_1=v_2$	3. полый опередит сплошной $v_1>v_2$
2. полый отстанет от сплошного $v_1<v_2$	

15. Гармонические колебания – это колебания, при которых колеблющаяся физическая величина изменяется с течением времени ...	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. только по закону синуса	3. под действием только внутренних сил
2. только по закону косинуса	4. по закону синуса или косинуса

16. Восемь проводников сопротивлением 20 Ом каждый попарно соединены в четыре параллельных цепи. Общее сопротивление данной цепи равно	
1. 20 Ом	3. 10 Ом
2. 8 Ом	4. 1 Ом

17. Поляризация света доказывает, что свет...	
1. продольная волна	3. поток нейтральных частиц
2. поперечная волна	4. поток заряженных частиц

18. Период колебаний математического маятника при увеличении массы колеблющегося тела...	
1. уменьшится	3. не изменится
2. увеличится	

19. Закон Паскаля гласит, что...	
1. давление, приложенное к верхней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково	3. давление, приложенное к верхней поверхности жидкости, равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости
2. давление, приложенное к верхней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности	4. давление, приложенное к верхней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики

20. На дифракционную решетку нормально падает фиолетовый свет с длиной волны 0,45 мкм. Период дифракционной решетки 2 мкм. Наибольший порядок спектра, который можно наблюдать с помощью этой решетки равен	
1. 2	3. 1
2. 3	4. 4

21. Плоскополяризованный свет:	
а) испускается всеми монохроматическими источниками света;	
б) получается в результате дифракции;	
в) получается в результате интерференции;	
г) испускается при отражении от диэлектрика при попадании на него лучей под углом Брюстера.	
1. а	3. в
2. б	4. г

22. Наблюдающиеся радужные картинки от тонких пленок на поверхности воды вызваны...	
1. дифракцией	3. интерференцией
2. дисперсией	4. поляризацией

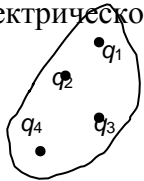
23. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I=kt$, где $k=10$ А/с. Заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за время $t=5$ с от момента включения тока, равен	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1. 25 Кл	3. 75 Кл
2. 50 Кл	4. 125 Кл

24. Если энергия магнитного поля катушки при протекании в ней постоянного тока силой 5А составляет 2,5 Дж, то индуктивность катушки L равна	
1. 0,5 Гн	3. 2 Гн
2. 0,2 Гн	4. 0,1 Гн

25. В рамках квантовой оптики объясняются явления...	
1. интерференция	3. фотоэффект
2. дифракция	4. дисперсия

26. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта является	
1. законом сохранения энергии	3. законом сохранения момента импульса
2. законом сохранения импульса	4. вторым законом Ньютона

27. В вакууме внутри замкнутой поверхности площадью 100см^2 находятся заряды $q_1 = +8\text{нКл}$, $q_2 = -3\text{нКл}$, $q_3 = -5\text{нКл}$, $q_4 = +4\text{нКл}$. Определите поток вектора напряженности электрического поля через эту поверхность.	
	
1. $2,26\text{кВ}\cdot\text{м}$	3. $226\text{кВ}\cdot\text{м}$
2. $45\text{кВ}\cdot\text{м}$	4. $0,45\text{кВ}\cdot\text{м}$

28. На линейный проводник с током 1 А, расположенный в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл перпендикулярно силовым линиям, действует сила 15 мН. Длина проводника равна...	
1. 1,5 Тл	3. 15 Тл
2. 0,15 Тл	4. 0,015 Тл

29. В катушке с индуктивностью 8 мГн сила тока равна 2А. Определить время убывания тока до нуля при размыкании цепи, если при этом возникает ЭДС самоиндукции 16 В...	
1. 1с	3. 1 мс
2. 0,1 с	4. 0,01с

30. Течение жидкости называется ламинарным, если...	
1. вдоль потока каждый выделенный тонкий слой скользит относительно соседних слоев, не перемешиваясь с ними	3. скорость жидкости в соседних слоях имеет одно и то же значение
2. вдоль потока происходит интенсивное вихреобразование и перемешивание жидкости	4. жидкость течет без трения о поверхность трубы

1. Вектор перемещения это	
1. вектор, соединяющий начальную и конечную точку пути	3. вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
2. линия в пространстве, которую описывает точка при движении	4. длина пути

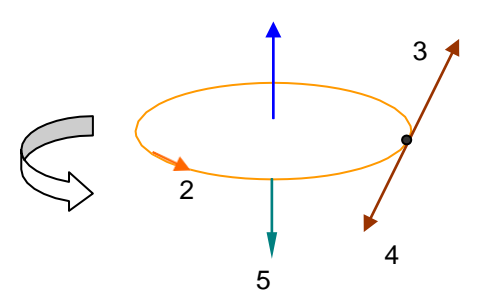
2. Координаты материальной точки, движущейся в плоскости, изменяются в зависимости от времени по законам: $x(t) = t + 1$ $y(t) = 2t$ Траектория точки выражается уравнением...	
1. $y = 2x - 1$	3. $y = 2x - 2$
2. $y = x - 2$	4. $y = x - 2$

3. Зависимость координаты от времени при равноускоренном движении выражается...	
1. линейной функцией	3. тригонометрической функцией
2. квадратичной функцией	4. показательной функцией

4. Однородное тело, полностью погруженное в жидкость, тонет, если его плотность...	
1. больше плотности жидкости	3. равна плотности жидкости
2. меньше плотности жидкости	4. больше или равна плотности жидкости

5. Гармонические колебания точки описываются уравнением: $x=0,02\sin(3t+0,78)$, м. Амплитуда колебаний равна	
1. 3 м	3. 0,2 м
2. 0,78 м	4. 0,02 м


6. Тело вращается по закону $\omega = 0,5t^2+0,1$, (рад/с). Это движение является...	
1. ускоренным	3. равноускоренным
2. равномерным	4. равнозамедленным

7. Направление угловой скорости при замедленном движении...	
	
1. 1	3. 3
2. 2	4. 4
5. 5	

8. Явление резонанса может наблюдаться в...	
1. любой колебательной системе	3. системе, совершающей свободные колебания

2. системе, совершающей вынужденные колебания	4. автоколебательной системе
-----------------------------------------------	------------------------------

9. Уравнение Клапейрона - Менделеева...	
1. связывает между собой макропараметры газа	3. связывает макропараметры газа с его микропараметрами
2. связывает между собой микропараметры газа	4. не связано ни с микропараметрами, ни с макропараметрами

10. Два тела движутся навстречу друг другу. После неупругого удара их скорость будет равна ... и направлена ...	
$m_1=3\text{кг}$ $v_1=2\text{ м/с}$ $m_2=2\text{кг}$ $v_2=3\text{ м/с}$	
	
1. 0 м/с	3. 1 м/с, вправо
2. 1 м/с, влево	4. 2 м/с, вправо

11. Объем газа, расширяющегося при постоянном давлении 100 кПа, увеличился на 2 л. Работа, совершенная газом в этом процессе, равна ...	
1. 2000 Дж	3. 200 Дж
2. 20000 Дж	4. 20 Дж

12. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя равна 500 К, а температура охладителя равна 300 К. Термический КПД цикла...	
1. 0,67	3. 0,6
2. 0,5	4. 0,4

13. Кислород массой 2 кг увеличил свой объем в 5 раз адиабатно. Изменение энтропии при этом...	
1. 567 Дж/кг	3. 0 Дж/кг
2. 250 Дж/кг	4. 754 Дж/кг

14. Момент инерции полого тонкостенного цилиндра массой m и радиусом R определяется следующим выражением:	
1. $2mR^2$	3. mR^2
2. $5/2mR^2$	4. $2/5mR^2$

15. В электростатическом поле работа сил, действующих на пробный заряд со стороны поля при его перемещении по замкнутому контуру...	
1. зависит от знака пробного заряда	3. равна нулю только в однородном поле
2. зависит от формы контура	4. всегда равна нулю

16. При силе тока в электрической цепи 0,6 А, сопротивление лампы равно 5 Ом. Мощность электрического тока, выделяющаяся на нити лампы....	
1. 0.06 Вт	3. 3 Вт
2. 1,8 Вт	4. 15 Вт

17. Как изменится сила взаимодействия между точечными зарядами, если расстояние между ними увеличится в 2 раза, а величина каждого заряда увеличится в 2 раза?	
1. увеличится в 4 раза	3. увеличится в 2 раза

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

18. Электрон движется в однородном магнитном поле по круговой орбите радиусом R . Значение импульса электрона равно p . Индукция магнитного поля B определяется выражением (e – заряд электрона)...	
1. $B=p/eR$	3. $B=e/pR$
2. $B=pR/e$	4. $B=epR$

19. В какой из следующих прозрачных сред скорость света наименьшая: вода ($n=1,3$), спирт (1,36), глицерин (1,47) ? (n – абсолютный показатель преломления)	
1. в глицерине	3. в воде
2. во всех этих средах скорость света одинакова	4. в спирте

20. Какое электромагнитное излучение имеет наименьшую длину волны?	
1. инфракрасное	3. ультрафиолетовое
2. красное в видимой области спектра	4. фиолетовое в видимой области спектра

21. Если в данной точке пространства оптическая разность хода интерферирующих лучей равна λ_0 (λ_0 – длина волны в вакууме), то в этой точке будет наблюдаться...	
1. минимум интенсивности света	3. интенсивность не изменится
2. максимум интенсивности света	4. интенсивности лучей не изменяются

22. Расстояние от краев зон Френеля до точки наблюдения отличаются на..	
1. 2λ	3. λ
2. $\lambda/2$	4. 3λ

23. Импульс фотона имеет минимальное значение в диапазоне частот...	
1. видимого излучения	3. рентгеновского излучения
2. ультрафиолетового излучения	4. инфракрасного излучения

24. Период колебаний математического маятника $T = 2$ с. Для увеличения периода колебаний в четыре раза длину маятника следует увеличить в...	
1. 20 раз	3. 16 раз
2. 8 раз	4. 4 раза

25. Индуктивность электромагнита $L = 0,2$ Гн. При равномерном возрастании силы тока в обмотке на 1 А в течение $t = 0,02$ с, в ней возбуждается среднее значение ЭДС самоиндукции, по модулю равное...	
1. 10 В	3. 100 В
2. 1 В	4. 0,1 В

26. Кристалл турмалина превращает...	
1. поляризованный свет в естественный	3. световую волну с меньшей интенсивностью в световую волну с большей интенсивностью
2. разлагает белый свет в спектр	4. естественный свет в поляризованный

27. В вакууме внутри замкнутой поверхности площадью 100см^2 находятся заряды $q_1 = +2\text{нКл}$, $q_2 = -3\text{нКл}$, $q_3 = 5\text{нКл}$, $q_4 = -4\text{нКл}$. Определите поток вектора напряженности	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



электрического поля через эту поверхность.	
1. 2,26кВ·м	3. 226кВ·м
2. 0 кВ·м	4. 0,45кВ·м

28. Индуктивность катушки равна 0,5 Гн. Если по катушке идет ток 6 А, то магнитный поток в катушке равен...	
1. 0,3 Вб	3. 30 Вб
2. 0,03 Вб	4. 3 Вб

29. Как изменилась высота столба жидкости в сосуде, если ее гидростатическое давление увеличилось в 4 раза?	
1. уменьшилось в 16 раз	3. увеличилось в 4 раза
2. уменьшилось в 4 раза	4. не изменилось

30. Если максимальная энергия фотоэлектронов при фотоэффекте возросла в 2 раза, значит, частота света была (работой выхода электронов из металла пренебречь)...	
1. увеличилась в 8 раз	3. увеличилась в 2 раза
2. уменьшилась в 2 раза	4. уменьшилась в 4 раза

Вариант 3

1. Тангенциальное ускорение направлено по...	
1. радиусу	3. касательной к траектории
2. нормали к радиусу	4. траектории

2. Координаты материальной точки, движущейся в плоскости, изменяются в зависимости от времени по законам: $x(t) = 4t + 1$ $y(t) = 8t$ Траектория точки выражается уравнением...	
1. $y = 2x - 1$	3. $y = 2x - 2$
2. $y = x - 2$	4. $y = x - 2$

3. Закон всемирного тяготения позволяет рассчитать силу взаимодействия двух тел, если...	
1. тела являются телами Солнечной системы	3. известны массы тел и расстояния между их центрами тяжести
2. массы тел одинаковы	4. известны массы тел и расстояния между ними, которое много больше размеров тел

4. Однородную пружину длиной L и жесткостью k разрезали на 3 равные части. Жесткость каждой части пружины равна...	
1. 3k	3. k
2. k/3	4. 9k

5. Гармонические колебания точки описываются уравнением: $x=0,05\sin(2t+0,78)$, м.	
-------------------------------------------------------------------------------------	--

Циклическая частота колебаний равна	
1. 0,05 рад/с	3. 0,2 рад/с
2. 0,78 рад/с	4. 2рад/с

6. Тело вращается по закону $\omega = 0,3t^2 + 0,2$, (рад/с). Это движение является...	
1. ускоренным	3. равноускоренным
2. равномерным	4. равнозамедленным

7. Направление углового ускорения при ускоренном движении...	
1	
1. 1	3. 3
2. 2	4. 4
5. 5	

8. Какая из указанных формул определяет кинетическую энергию тела?	
1. mv	3. $\frac{p^2}{2m}$
2. mgh	4. $\frac{kx^2}{2}$

9. Какая из указанных формул определяет момент импульса?	
1. $[\vec{r} \times \vec{p}]$	3. $[\vec{r} \times \vec{F}]$
2. $[\vec{M} \times \vec{d\varphi}]$	4. $[\vec{F} \times \vec{V}]$

10. Два тела движутся навстречу друг другу. После неупругого удара их скорость будет равна ... и направлена ...	
$m_1=3\text{кг } v_1=3 \text{ м/с } m_2= 2\text{кг } v_2=2 \text{ м/с}$	
1. 0 м/с	3. 1,5 м/с, вправо
2. 0,4 м/с, вправо	4. 2 м/с, вправо

11. При постоянной температуре объем идеального газа уменьшился в 4 раза. Давление газа при этом...	
1. увеличилось в 2 раза	3. уменьшилось в 2 раза
2. увеличилось в 4 раза	4. уменьшилось в 4 раза

12. При изотермическом процессе газу передали 6000 Дж теплоты. Работа, совершенная газом равна...	
1. 3000 Дж	3. 0 Дж

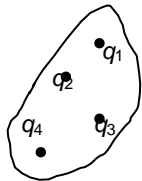
2. 12000 Дж	4. 6000 Дж
13. Амплитуда гармонических колебаний частицы $A = 5$ см, период колебаний 4 с. Максимальная скорость частицы...	
1. 6,4 см/с	3. 7,9 см/с
2. 5,8 см/с	4. 5,1 см/с
14. Момент инерции шара массой m и радиусом R определяется следующим выражением:	
1. $2mR^2$	3. mR^2
2. $5/2mR^2$	4. $2/5mR^2$
15. Цикл Карно состоит из...	
1. двух изохор и двух адиабат	3. двух изотерм и двух адиабат
2. двух изобар и двух адиабат	4. двух изотерм и двух изобар
16. Как называется число полных колебаний, совершаемых за 1 с?	
1. частота колебаний	3. фаза колебаний
2. период колебаний	4. циклическая частота
17. Как изменится сила взаимодействия между точечными зарядами, если расстояние между ними увеличится в 3 раза, а величина каждого заряда увеличится в 3 раза?	
1. увеличится в 9 раз	1. увеличится в 9 раз
2. уменьшится в 9 раз	2. уменьшится в 9 раз
18. Дифференциальное уравнение колебательного движения материальной точки дано в виде $5 \frac{d^2x}{dt^2} + 320x = 90 \sin 7t$. Тогда циклическая частота собственных колебаний точки равна...	
1. 5	3. 7
2. 6	4. 8
19. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения тела?	
1. давлению над свободной поверхностью	3. разности давлений на дне сосуда и на его поверхности
2. произведению объема жидкости на ее плотность	4. произведению плотности жидкости на ее удельный вес
20. Какое электромагнитное излучение имеет наибольшую длину волны?	
1. инфракрасное	3. ультрафиолетовое
2. красное в видимой области спектра	4. фиолетовое в видимой области спектра
21. Если в данной точке пространства оптическая разность хода интерферирующих лучей равна $3/2 \lambda_0$ (λ_0 - длина волны в вакууме), то в этой точке будет наблюдаться...	
1. минимум интенсивности света	3. интенсивность не изменится
2. максимум интенсивности света	4. интенсивности лучей не изменяются
22. Поляризация света доказывает, что свет...	
1. продольная волна	3. поток нейтральных частиц
2. поперечная волна	4. поток заряженных частиц

23. С помощью какой из приведенных ниже формул можно рассчитать энергию электрического поля конденсатора...	
1. $\frac{q}{2\epsilon}$	3. $\frac{qU}{2}$
2. $\frac{CU}{2}$	4. $\frac{N}{2q}$

24. Период колебаний пружинного маятника $T = 2$ с. Для увеличения периода колебаний в четыре раза массу маятника следует увеличить в...	
1. 20 раз	3. 16 раз
2. 8 раз	4. 4 раза

25. Красная граница фотоэффекта приходится на зеленый свет. Фотоэффект будет наблюдаться при освещении катода светом...	
1. любым	3. желтым
2. красным	4. фиолетовым

26. Чему равно общее сопротивление электрической цепи, если сопротивление каждого резистора равно 4 Ом?	
	
1. 4 Ом	3. 10 Ом
2. 16 Ом	4. 12 Ом

27. В вакууме внутри замкнутой поверхности площадью 100см^2 находятся заряды $q_1 = +2\text{нКл}$, $q_2 = 3\text{нКл}$, $q_3 = -1\text{нКл}$, $q_4 = -4\text{нКл}$. Поток вектора напряженности через эту поверхность...	
	
1. 0 кВ·м	3. 226 кВ·м
2. 45 кВ·м	4. 0,45 кВ·м

28. Индуктивность катушки равна 0,5 Гн. Если по катушке идет ток 6 А, то магнитный поток в катушке равен...	
1. 0,3 Вб	3. 30 Вб
2. 0,03 Вб	4. 3 Вб

29. Единицей измерения напряженности магнитного поля в системе СИ является...	
1. Тл - тесла	3 Ампер на метр - А/м
2. Вольт на метр - В/м	4. Ньютон на кулон - Н/Кл

30. Энергия и импульс фотона связаны соотношением (c - скорость света в вакууме, h - постоянная Планка) ...	
1. $p = cE$	3. $E = hp$

2. $E = cp$	4. $p = hE$
-------------	-------------

ТЕМЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Второй семестр

Лабораторная работа № 1. Основы физических измерений. Измерения

штангенциркулем и микрометром, определение плотности твердых тел правильной геометрической формы.

Задание: Измерить линейные параметры тела правильной геометрической формы; определить плотность материала, из которого изготовлено тело; провести обработку результатов прямых и косвенных измерений.

Контрольные вопросы:

1. Что такое физическая величина?
2. Что такое измерение? Виды измерения, их определения.
3. Что такое результат измерения?
4. Что такое доверительный интервал, чем он определяется?
5. Что такое погрешность измерений?
6. Случайная погрешность.
7. Погрешность округления.
8. Приборная погрешность.
9. Полная погрешность прямых измерений.
10. Правила представления результатов измерений.

Лабораторная работа № 2. Исследование механического движения на машине

Атвуда.

Задание: Определить линейные и угловые ускорения; рассчитать силы натяжения нитей и момент силы трения; графически определить момент инерции блока.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, задачи опыта и методику выполнения эксперимента.
2. Полное ускорение при криволинейном движении Вектор и модуль полного ускорения.
3. Нормальное и тангенциальное ускорения, их векторы и модули.
4. Основные характеристики движения материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Понятия массы и силы.

6. Импульс тела. Изменение импульса тела. Импульс силы.
7. Законы Ньютона.
8. Момент инерции.
9. Момент силы.
10. Основной закон динамики вращательного движения тела относительно оси.

Лабораторная работа № 3. Исследование механического движения при скатывании тел на установке Максвелла.

Задание: Определить линейные и угловые скорости; рассчитать среднюю и максимальную силу натяжения нити при рывке; найти потери энергии при качении диска Максвелла по нитям и в момент рывка.

Контрольные вопросы:

1. Описать экспериментальную установку, цели и методику проведения эксперимента.
2. Понятие о линейных и угловых скоростях и ускорениях.
3. Понятие о массе и моменте инерции. Теорема Штейнера.
4. Понятие о силе и моменте силы.
5. Понятие об импульсе и моменте импульса.
6. Понятие о качении твёрдых тел и способы описания качения.
7. Понятие о мгновенном центре скоростей и мгновенной оси вращения.
8. Законы динамики при поступательном и вращательном движениях тел.
9. Какой вид механического движения твёрдого тела реализуется при скатывании тел по двум отвесным нитям?
10. Какие силы в механике называются потенциальными и непотенциальными? Привести примеры потенциальных и непотенциальных сил.
11. Понятие об энергии и работе силы. Общефизический закон сохранения энергии.
12. Понятие о механической энергии.
13. Объяснить, почему диск Максвелла с добавочным кольцом опускается медленнее, чем диск без добавочного кольца.

Лабораторная работа № 4. Установка Обербека.

Задание: Определить линейные и угловые ускорения; рассчитать момент сил сопротивления и трения; определить момент инерции установки без грузов.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Момент инерции точки; твёрдого тела: определение, обозначение, единицы измерения.
3. Момент инерции цилиндра, диска, стержня.
4. Понятие центра масс.
5. Понятие угловой скорости. Взаимосвязь угловой и линейной скоростей.
6. Понятие углового ускорения. Взаимосвязь углового и линейного ускорений.
7. Понятие момент силы: определение, обозначение, единицы измерения, направление.
8. Формулировка и формула основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.

Лабораторная работа № 5. Изучение и применение физического и математического маятников.

Задание: Определить ускорение свободного падения при помощи математического маятника; сравнить полученное значение с табличным значением; рассчитать момент инерции стержневого физического маятника.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему экспериментальной установки, цели и методику проведения эксперимента.
2. Понятие "колебание". Гармонические колебания: определение и уравнение колебаний.
3. Основные характеристики колебаний: период, частота, циклическая частота, амплитуда.
4. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера.
5. Понятие "математический маятник". Уравнение колебаний математического маятника.
6. Понятие "физический маятник". Уравнение колебаний математического маятника.
7. Приведенная длина физического маятника. Центр качания.

Лабораторная работа № 6. Определение отношения теплоемкостей воздуха методом адиабатного расширения.

Задание: Рассчитать коэффициент Пуассона (отношение теплоемкостей) воздуха при адиабатном расширении.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Понятие "внутренняя энергия"?
3. Работа в термодинамике. Геометрический смысл работы.
4. Теплоёмкость. Виды теплоемкостей. Единицы измерения.
5. Первое начало термодинамики: формулировка, формула, физический смысл входящих величин.
6. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
7. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона.
8. Первое начало термодинамики для адиабатного процесса.
9. Формулировка и формула уравнения Майера.
10. Второе начало термодинамики.
11. Прямой и обратный цикл. Термический КПД. Холодильный коэффициент.

Лабораторная работа № 7. Определение коэффициента внутреннего трения, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул газа.

Задание: Вычислить для воздуха коэффициента внутреннего трения, длину свободного пробега и эффективный диаметр молекулы.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, задачи опыта и методику выполнения эксперимента.
2. Какие явления переноса существуют и каким законам они подчиняются?
3. Коэффициенты переноса: формулы, пояснения входящих характеристик.
4. Длина свободного пробега: формула, пояснения входящих характеристик.
5. Эффективный диаметр молекул.
6. Движение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Теорема о неразрывности струи.
7. Уравнение Бернулли. Полное давление, динамическое давление.
8. Ламинарное и турбулентное течение.
9. Распределение Максвелла
10. Средняя арифметическая скорость (вывести из распределения Максвелла).
11. Наиболее вероятная скорость (вывести из распределения Максвелла).

12. Среднеквадратичная скорость (вывести из распределения Максвелла).

Лабораторная работа № 8. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.

Задание: Рассчитать коэффициент вязкости глицерина по методу Стокса.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Явление вязкости, каким законом оно описывается.
3. Силы, действующие на шарик, падающий в жидкость.
4. Как изменяется скорость движения шарика с увеличением его диаметра?
5. Какие явления переноса существуют и каким законам они подчиняются?
6. Коэффициенты переноса: формулы, величины, входящие в формулы.
7. Длина свободного пробега: формула, величины, входящие в формулы.
8. Характеристические скорости: средняя арифметическая, наиболее вероятная скорость, средняя квадратичная скорость. Формулы, величины, входящие в формулы.

Третий семестр

Лабораторная работа № 1. Моделирование плоскопараллельного электростатического поля током в проводящем листе.

Задание: Построить картину силовых линий плоскопараллельного электростатического поля; вычислить напряжённость электростатического поля в нескольких точках проводящего листа.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Закон Кулона.
3. Понятие напряженности электрического поля.
4. Понятие потенциала электрического поля.
5. Связь между напряженностью и потенциалом.
6. Эквипотенциальные поверхности.
7. Работа электрического поля по перемещению точечного заряда.
8. Понятие о линейной, поверхностной и объемной плотностях заряда.

Лабораторная работа № 2. Определение емкости и заряда конденсатора.

Задание: Вычислить емкость конденсатора и его заряд на основе переходных характеристик.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, задачи опыта и методику выполнения эксперимента.
2. Однородное электростатическое поле. Напряженность, потенциал электростатического поля.
3. Емкость уединенного проводника.
4. Конденсаторы. Их устройство и назначение.
5. Плоский конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.
6. Параллельное соединение конденсаторов.
7. Последовательное соединение конденсаторов.
8. Энергия плоского конденсатора.
9. Как изменится энергия плоского конденсатора, если расстояние между его обкладками увеличить вдвое. Рассмотреть случаи: а) конденсатор подключен к источнику ЭДС; б) конденсатор отключен от источника ЭДС.

Лабораторная работа № 3. Исследование магнитного поля на оси кольцевой катушки.

Задание: измерить магнитную индукцию в различных точках на оси кольцевой катушки; построить график изменения магнитной индукции вдоль оси катушки; проверить результаты измерения расчётом.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Магнитное поле. Магнитная индукция.
3. Принцип действия датчика Холла.
4. Нарисовать картину силовых линий магнитного поля кольцевой катушки.
5. Закон Био-Савара-Лапласа.
6. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту магнитной индукции, создаваемой круговым витком с током.
7. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту магнитной индукции, создаваемой прямолинейным проводником с током.
8. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту магнитной индукции, создаваемой бесконечно длинным прямолинейным проводником с током.
9. Поток вектора магнитной индукции.

Лабораторная работа № 4*. Определение длины волны монохроматического света с помощью интерференции от двух щелей.

Задание: Рассчитать длину волны монохроматического света с помощью интерференции от двух щелей.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Волновая природа света. Световая волна и ее основные характеристики.
3. Световой вектор.
4. Интенсивность света. Связь интенсивности и амплитуды.
5. Интерференция света. Когерентные волны.
6. Оптическая и геометрическая длина пути. Связь между ними. Физический смысл коэффициента пропорциональности между ними.
7. Сложение колебаний от двух источников. Рисунок.
8. Условие минимума и условие максимума для разности хода и разности фаз.
9. Методы получения интерференционной картины: примеры с рисунками.
10. Метод Юнга: рисунок, формулы.
11. Интерференция в тонких пленках: рисунок, формулы.
12. Применение интерференции.

Лабораторная работа № 5. Изучение явления дифракции света.

Задание: Определить длину волны излучения газового лазера с помощью одномерной дифракционной решётки.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Понятие волна. Виды волн. Уравнение плоской волны.
3. Основные характеристики волн: волновое число, волновой фронт, волновая поверхность, длина волны, фазовая скорость, период, фаза.
4. Волновая природа света. Световая волна. График.
5. Интенсивность света. Связь интенсивности и амплитуды.
6. Принципы, лежащие в основе волновой теории света.
7. В чём состоит явление дифракции в оптике?
8. Виды дифракции.
9. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.

10. Метод зон Френеля.
11. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие максимумов и минимумов дифракции.
12. Дифракционная решётка. Дифракционный спектр.
13. Решётка как дисперсионный прибор.

Лабораторная работа № 6. Изучение законов внешнего фотоэффекта

Задание: Построить вольт – амперную характеристику вакуумного диода; определить максимальную скорость фотоэлектронов; рассчитать работу выхода для материала катода.

Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
3. Что называется внешним и внутренним фотоэффектом?
4. Сформулируйте основные законы внешнего фотоэффекта.
5. Что такое задерживающее напряжение?
6. Что такое ток насыщения?
7. Работа выхода.
8. Как выполнялось измерение задерживающего напряжения в работе? Какие результаты получены в данной работе?
9. Что такое граничная частота и "красная граница" внешнего фотоэффекта?
10. Чем определяется максимальная кинетическая энергия электронов, вылетающих под действием света с поверхности металлов?
11. Фотон: энергия, масса, импульс.

Лабораторная работа № 7. Определение постоянной Ридберга. Задание: Определить постоянную Ридберга для атома водорода. Контрольные вопросы:

1. Объяснить схему установки, цели и методику выполнения эксперимента.
2. Модель атома Резерфорда и её экспериментальное обоснование.
3. Спектральная серия: определения, формула. Перечислить спектральные серии для атома водорода.
4. Постулаты Бора.
5. Чем объясняется ограниченная область применения обобщённой формулы Бальмера?
6. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона.

7. Энергия связи, энергия ионизации, энергия возбуждения.
8. Спектр. Виды спектров. Природа спектров. Какие спектры наблюдались в данной работе?

Приложение 3

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Второй семестр

№1. Две материальные точки движутся согласно уравнениям $x_1 = A_1 t + B_1 t^2 + C_1 t^3$ и $x_2 = A_2 t + B_2 t^2 + C_2 t^3$, где $A_1 = 4$ м/с, $B_1 = 8$ м/с², $C_1 = -16$ м/с³, $A_2 = 2$ м/с, $B_2 = -4$ м/с², $C_2 = 1$ м/с³. В какой момент времени ускорение этих точек будет одинаковым? Найти скорости v_1 и v_2 точек в этот момент.

№2. Цилиндр, расположенный горизонтально, может вращаться вокруг оси, совпадающей с осью цилиндра. Масса цилиндра $m_1 = 12$ кг. На цилиндр намотали шнур, к которому привязали гирию массой $m_2 = 1$ кг. С каким ускорением будет опускаться гирия? Какова сила натяжения шнура во время движения гири?

№3. Шар скатывается с наклонной плоскости высотой $h = 90$ см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда шар скатился наклонной плоскости?

№4. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки $x = 5$ см, скорость $v = 20$ см/с и ускорение $a = -80$ см/с². Найти циклическую частоту и период колебаний, фазу колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.

№5. Определить давления p_1 и p_2 газа, содержащего $N = 10^9$ молекул и имеющего объем $V = 1$ см³, при температурах $T_1 = 3$ К и $T_2 = 1000$ К.

№6. В баллоне вместимостью $V = 15$ л находится смесь, содержащая $m_1 = 10$ г водорода, $m_2 = 54$ г водяного пара и $m_3 = 60$ г оксида углерода. Температура смеси $t = 27^\circ\text{C}$. Определить давление смеси.

Третий семестр

№1. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $1,5$ 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.

№2. Резистор сопротивлением $R_1 = 50$ Ом, вольтметр и источник тока соединены параллельно. Вольтметр показывает

напряжение $U_1 = 10$ В. Если заменить резистор другим сопротивлением $R_2 = 12$ Ом, то вольтметр покажет напряжение $U_2 = 12$ В. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Током через вольтметр пренебречь.

№3. Кольцо из

провода с сопротивлением $R = 1$ мОм находится в однородном магнитном поле ($B = 0,4$ Тл). Плоскость кольца составляет с линиями индукции угол $\alpha = 90^\circ$. Определить заряд Q , который протечет по кольцу, если его выдернуть из поля. Площадь кольца $S = 10$ см².

№4. На тонкую мыльную пленку ($n = 1,3$) толщиной $1,25$ мкм падает нормально монохроматический свет. В отраженном свете пленка кажется светлой. Какой минимальной толщины надо взять тонкую пленку скипидара ($n = 1,48$), чтобы она в этих же условиях казалась темной?

№5. На пути частично поляризованного света поместили поляризатор. При повороте поляризатора на угол 60° из положения, соответствующего максимуму пропускания, интенсивность прошедшего света уменьшилась в 3 раза. Найти степень поляризации падающего света.

№6. На пластину падает монохроматический свет ($\lambda = 0,42$ мкм). Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов $U = 0,95$ В. Определить работу выхода электронов с поверхности пластины.

№7. Определить длину волны де Бройля λ , электрона, находящегося на второй орбите атома водорода.

Приложение 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Третий семестр

1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженностей потенциалов электростатических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.
3. Эквипотенциальные поверхности. Связь вектора напряженности электрического поля с потенциалом.
4. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
5. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем однородном электрическом поле.
6. Диэлектрики в электрическом поле. Виды поляризации диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризованность диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды.
7. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в проводниках. Электрическая емкость проводников.
8. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия, запасенная конденсатором. Объемная плотность энергии электрического поля.
9. Электрический ток. Характеристики электрического тока (направление, плотность, подвижность). Электродвижущая сила, напряжение.
10. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление, проводимость. Соединение проводников.
11. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Ома в дифференциальной форме.
12. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа.
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца.
14. Магнитное поле и источники. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиций магнитных полей.
15. Закон Био–Савара–Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
16. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. (Закон полного тока).

17. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
18. Вращающий момент, действующий на контура с током в магнитном поле.
Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле.
19. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
20. Эффект Холла.
21. Намагничивание магнетиков. Гипотеза Ампера. Классификация магнетиков, их свойства и основные характеристики. (Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, гистерезис).
22. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. (Закон полного тока).
Понятие напряженности магнитного поля.
23. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
24. Явление самоиндукции и взаимоиנדукции. Понятие об индуктивности.
25. Энергия магнитного поля, объемная плотность энергии магнитного поля.
26. Изменение силы тока в цепи при подключении и отключении источника (экстратоки замыкания и размыкания цепи).
27. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме. Ток смещения.
28. Гармонические электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.
Формула Томсона.
29. Затухающие колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение и его решение (без вывода).
30. Основные характеристики затухающих электромагнитных колебаний: декремент, логарифмический декремент, коэффициент затухания, частота, период, волновое сопротивление).
31. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение и его решение (без вывода).
32. Резонанс напряжения и тока. Резонансная частота. Резонансные амплитуды.
Резонансные кривые.
33. Эффективное (действующее) значение тока и напряжения. Закон Джоуля-Ленца для переменного тока.
34. Понятие об электромагнитных волнах. Их основные характеристики: амплитуда, длина волны, период, волновое число, волновой вектор, интенсивность волны.
35. Волновое уравнение. Уравнение плоской монохроматической электромагнитной волны.
36. Энергия и импульс электромагнитных волн. Перенос энергии волной. Поток

- энергии, плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга.
37. Световые волны, шкала электромагнитных волн. Оптический показатель преломления и его связь с характеристиками среды.
 38. Когерентные волны. Условие когерентности. Время когерентности. Оптическая и геометрическая разности хода.
 39. Интерференция. Условия максимумов и минимумов интерференции (для оптической разности хода и для разности фаз). Опыт Юнга. Ширина интерференционных максимумов.
 40. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
 41. Понятие о дифракции световых волн. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля.
 42. Дифракция Фраунгофера на щели (условия минимумов и максимумов). Дифракционная решетка, ее принцип работы, условие главных максимумов.
 43. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.
 44. Понятие поляризации света, виды поляризации. Степень поляризации. Закон Малюса.
 45. Поляризация света при преломлении и отражении. Угол Брюстера.
 46. Оптически активные вещества. Угол поворота плоскости поляризации в твердых телах и в растворах.
 47. Поглощение света. Закон Бугера.
 48. Спектральные характеристики приборов: угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
 49. Тепловое излучение, его свойства. Абсолютно черное тело. Испускательная и поглощательная способности. Закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана.
 50. Формулы Вина и Рэлея-Джинса (основные идеи), УФ катастрофа. Закон смещения Вина.
 51. Энергия и импульс световых квантов. Гипотеза Планка. Формула Планка.
 52. Фотоэффект, законы Столетова.
 53. Эффект Комптона.
 54. Закономерности атомных спектров, спектральные серии, обобщенная формула Бальмера.
 55. Постулаты Бора, правило квантования круговых орбит.
 56. Принцип неопределенности Гейзенберга, оценка размеров и энергии атома

водорода на его основе.

57. Уравнение Шредингера (временное и для стационарных состояний), нормировка и смысл ψ - функции.
58. Квантование энергии (на примере одномерной потенциальной ямы).
59. Отражение и преломление частиц на низком потенциальном барьере, особенности процесса.
60. Отражение и преломление частиц на высоком потенциальном барьере, туннельный эффект.
61. Положение электрона на орбите в атоме водорода по классической и квантовой теории.
62. Орбитальное гиромагнитное отношение. Пространственное квантование момента импульса электрона.
63. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение, его отличие от орбитального. Магнетон Бора.