



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра физики и математики



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор-  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.  
Б.Г. Зиганшин  
04 2019 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ФИЗИКА»

(приложение к рабочей программе дисциплины)

по направлению подготовки  
**35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Агрэкология»**

Уровень  
бакалавриата

Форма обучения  
очная, заочная

Казань – 2019

Составитель: Газизов Евгений Равильевич, доцент

Фонд оценочных средств обсуждён и одобрен на заседании кафедры физики и математики  
«15» апреля 2019 года (протокол №8 )

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Ибятов Р.И.

Рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии Института механизации и  
технического сервиса «24» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Лукманов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 8 от 25 апреля 2019 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения  
**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физика»

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий</b>		
ИД-1.опк-1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики применения методов математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии и статистической обработки для решения стандартных задач в области агрохимии и агропочвоведения <b>Уметь:</b> использовать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии <b>Владеть:</b> навыками использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии
ИД-2.опк-1.	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области агрохимии и агропочвоведения	<b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения стандартных задач в об-

		ласти агрохимии и агропочвоведения <b>Уметь:</b> использовать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения стандартных задач в области агрохимии и агропочвоведения <b>Владеть:</b> навыками использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения стандартных задач в области агрохимии и агропочвоведения
--	--	---

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий ИД-1.опк-1 Демонстрирует знание	<b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики	Отсутствуют представления о фундаментальных законах физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики	Неполные представления о фундаментальных законах физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики	Сформированные систематические знания о фундаментальных законах физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики

<p>основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>ИД-2 опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области агрохимии агропочвоведения</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики при решении инженерных задач</p>	<p>Не умеет использовать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики при решении профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики при решении профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики при решении профессиональных задач</p>	<p>Сформированное умение использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики при решении профессиональных задач</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет навыками использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p>

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### Типовые вопросы для самоконтроля и подготовки к промежуточному контролю (зачетам)

##### 1. МЕХАНИКА

1. Кинематика, ее основные понятия. Средняя и мгновенная скорости и ускорения.
2. Нормальное и тангенциальное ускорения
3. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.
4. Динамика поступательного движения. Сила. Масса. Законы Ньютона.
5. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.
6. Динамика вращательного движения. Момент силы.
7. Момент инерции. Теорема Штейнера.
8. Момент импульса.
9. Основное уравнение динамики вращательного движения.
10. Энергия и работа. Работа при поступательном движении. Работа при вращательном движении.
11. Кинетическая энергия.
12. Силовое поле. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
13. Потенциальная энергия деформированной пружины.
14. Гравитационная потенциальная энергия.
15. Закон сохранения механической энергии.
16. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь между энергией и массой.
17. Закон всемирного тяготения. Вес. Невесомость.
18. Сила трения. Трение покоя. Трение скольжение

##### 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Идеальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
2. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории.
3. Физический смысл температуры. Число Авогадро. Закон Дальтона.
4. Равномерное распределение энергии по степеням свободы молекул.
5. Внутренняя энергия системы.
6. Процессы переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.
7. Длина свободного пробега молекул. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения, теплопроводности.
8. Тепло и работа. 1 закон термодинамики. Работа расширения газа.
9. Изохорический процесс. Изобарический процесс. Уравнение Р. Майера.
10. Изотермический процесс.
11. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
12. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
13. Двигатель внутреннего сгорания. Холодильники. Нагревательные насосы.
14. II закон термодинамики.
15. Энтропия и термодинамическая вероятность.
16. Вычисление энтропии для различных процессов.
- 17.

##### 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.

1. Электрический заряд. Свойства зарядов. Закон Кулона.

- Напряженность электрического поля (точечный заряд, проводник, бесконечная плоскость, сфера). Принцип суперпозиции электрических полей.
- Работа, совершаемая при перемещении электрического заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.
- Идеальные проводники в электрическом поле. Электрическая защита.
- Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
- Энергия заряженного проводника и энергия конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
- Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
- Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
- Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока.
- Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца.
- Закон Ампера.
- Магнитное поле прямолинейного проводника с током, кругового тока, соленоида.
- Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
- Электромагнитная индукция.
- Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля электрического тока.
- Гармонические колебательные движение (упругая пружина, физический маятник, математический маятник).
- Колебательный контур..
- Вынужденные электромагнитные колебания
- Волновые процессы в упругой среде. Продольные и поперечные волны.
- Электромагнитные волны. Некоторые свойства электромагнитных волн.

#### 4. ОПТИКА. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ.

- Законы отражения и преломления света. Закон Снеллиуса. Геометрическая оптика.
- Оптические приборы: рефрактометр, волоконная оптика, стеклянная призма, линзы.
- Интерференция света. Интерференция света и когерентность.
- Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
- Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.
- Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
- Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
- Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Оптическая пирометрия.
- Формула Рэлея-Джинса. Формула Вина. Гипотеза световых квантов. Формула Планка.
- Фотоэффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
- Спектры атомов водорода. Линейчатые, полосатые, сплошные спектры.
- Модели строения атома. опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Объяснение спектров атома водорода.
- Корпускулярно-волновая природа света. Корпускулярно-волновая природа материальных частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля.
- Уравнение Шредингера. Статистическое толкование волн де Бройля.
- Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
- Атом водорода. Квантовые числа по теории Шредингера.
- Спин электрона. Принцип запрета Паули.
- Описание состояния атомов с помощью квантовых чисел. Периодическая система элементов Менделеева.
- Состав и строение атомного ядра. Нуклоны, заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядер.

- Радиоактивность. Виды радиоактивного распада и излучений ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изменения атомного ядра). Постоянная и период полураспада.
- Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
- Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

#### Индивидуальные задания для практических занятий и самостоятельной работы

##### 1. МЕХАНИКА

- Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$  дается уравнением  $S = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 3$  м,  $B = 2$  м/с и  $C = 1$  м/с<sup>2</sup>. Найти среднее ускорение тела за первую, вторую, третью секунды его движения.
- Камень брошен в горизонтальном направлении. Через 0,5 с после начала движения численное значение скорости камня стало в 1,5 раза больше его начальной скорости. Найти начальную скорость камня. Сопротивление воздуха не учитывать.
- Найти радиус вращающегося колеса, если известно, что линейная скорость  $V_1$  точки лежащей на ободе, в 2,5 раза больше линейной скорости  $V_2$  точки, лежащей на 5 см ближе к оси колеса.
- Колесо радиусом  $R = 0.1$  м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса от времени дается уравнением  $\varphi = A + Bt + Ct^3$ , где  $B = 2$  рад/с и  $C = 1$  рад/с<sup>3</sup>. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через 2с после начала движения следующие величины: 1) угловую скорость, 2) линейную скорость, 3) угловое ускорение, 4) тангенциальное ускорение, 5) нормальное ускорение.
- Тело массой 0,5 кг движется прямолинейно, причем зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$  дается уравнением  $S = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ , где  $C = 5$  м/с<sup>2</sup> и  $D = 1$  м/с<sup>3</sup>. Найти величину силы, действующей на тело в конце первой секунды движения.
- Тело весом 49 Н ударяется о неподвижное тело массой 25 кг. Кинетическая энергия системы этих двух тел непосредственно после удара стала равна 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.
- Найти работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину на 20 см, если известно, что сила пропорциональна деформации и под действием силы в 29,4Н пружина сжимается на 1см.
- Найти зависимость ускорения силы тяжести от высоты над поверхностью Земли. На какой высоте ускорение силы тяжести составляет 25% от ускорения силы тяжести на поверхности Земли.
- На барабан радиусом  $R = 0,5$  м намотан шнур, к концу которого привязан груз  $P_1 = 98$  Н. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением  $a = 2,04$  м/с<sup>2</sup>.
- Медный шар радиусом  $R = 10$  см вращается со скоростью, соответствующей  $\nu = 2$  об/с, вокруг оси, проходящей через его центр. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить угловую скорость вращения шара вдвое?
- Маховое колесо начинает вращаться с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon = 0.5$  рад/с<sup>2</sup> и через  $t_1 = 15$  с после начала движения приобретает момент количества движения, равный  $L = 73.5$  кг м<sup>2</sup>/с. Найти кинетическую энергию колеса через  $t_2 = 20$  с после начала вращения.

##### 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

- Найти массу сернистого газа ( $SO_2$ ), занимающего объём 25л при температуре 27 °С и давлении 760 мм рт. ст.
- Найти плотность водорода при температуре 15°С и давлении в 730 мм рт.ст.
- Найти число молекул водорода в 1см<sup>3</sup>, если давление равно 200мм рт.ст., а средняя квадратичная скорость его молекул при данных условиях равна 2400 м/с.

- Чему равна энергия теплового движения 20 г кислорода при температуре  $10^0\text{C}$ ? Какая часть этой энергии приходится на долю поступательного движения и какая часть на долю вращательного?
- Необходимо сжать  $10^{-2}\text{м}^3$  воздуха до объема в  $2 \cdot 10^{-3}\text{м}^3$ . Как выгоднее его сжимать: адиабатически или изотермически?
- Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. При этом 80% тепла, получаемого от нагревателя, передается холодильнику. Количество тепла, получаемого от нагревателя, равно 1,5 ккал. Найти: 1) К.П.Д. цикла, 2) работу, совершенную при полном цикле.
- Идеальная холодильная машина, работающая по обратному циклу Карно, передает тепло от холодильника с водой при температуре  $0^0\text{C}$  кипятильнику с водой при температуре  $100^0\text{C}$ . Какое количество воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы превратить в пар 1 кг воды в кипятильнике?
- Найти изменения энтропии при переходе 8 г кислорода от объема в 10 л при температуре  $80^0\text{C}$  к объему в 40 л при температуре  $300^0\text{C}$ .
- Найти изменения энтропии при изобарическом расширении 8 г гелия от  $V_1=10$  л до объема  $V_2=25$  л.
- Какую температуру имеют 3,5 г кислорода, занимающего объем  $90\text{ см}^3$  при давлении в 28 атм.? Газ рассматривать как 1) идеальный, 2) реальный.

### 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

- Во сколько раз сила ньютоновского притяжения между двумя протонами меньше силы их кулоновского отталкивания? Заряд протона численно равен заряду электрона.
- Расстояние между двумя точечными зарядами  $q_1 = 7.5 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $q_2 = -14.7 \cdot 10^{-9}$  Кл равно 5 см. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от положительного заряда и 4 см от отрицательного заряда.
- Определить напряженность электрического поля на расстоянии  $2 \cdot 10^{-8}$  см от одновалентного иона. Заряд иона считать точечным.
- В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля  $E = 600$  В/см. Заряд капли равен  $8 \cdot 10^{-19}$  Кл. Найти радиус капли.
- На какое расстояние могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью, равной  $10^8$  см/сек?
- Какая совершается работа при перенесении точечного заряда в  $2 \cdot 10^{-8}$  Кл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 1 см от поверхности шара радиусом 1 см с поверхностной плотностью заряда  $\sigma = 10^{-9}$  Кл/см<sup>2</sup>?
- Электрон влетает в плоский горизонтальный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью  $v_x=10^7$  м/сек. Напряженность поля в конденсаторе  $E = 100$  в/см, длина конденсатора  $l=5$  см. Найти величину и направление скорости электрона при вылете его из конденсатора.
- Найти емкость земного шара. Радиус земного шара принять равным 6400 км. На сколько изменится потенциал земного шара, если ему сообщить количество электричества, равное 1 Кл?
- Катушка из медной проволоки имеет сопротивление  $R = 10.8$  Ом. Вес медной проволоки равен  $P = 33.4$  Н. Сколько метров проволоки и какого диаметра  $d$  намотано на катушке?
- Элемент Э.Д.С. в 2 в имеет внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Определить падение потенциала внутри элемента при силе тока в цепи 0,25 А. Найти внешнее сопротивление цепи при этих условиях.
- Элемент замыкают сначала на внешнее сопротивление  $R_1=2$  Ом, а затем на внешнее сопротивление  $R_2=0,5$  Ом. Найти Э.Д.С. элемента и его внутреннее сопротивление, если известно, что в каждом из этих случаев, мощность, выделяемая во внешней цепи, одинакова и равна 2,54 Вт.

- Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них вода в чайнике закипит через 15 мин, при включении другой – через 30 мин. Через сколько времени закипит вода в чайнике, если включить обе обмотки: 1) последовательно, 2) параллельно?

### 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

- Найти напряженность магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток в 5 А.
- Найти напряженность магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом 1 см, по которому течет ток 1 А.
- Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам текут токи  $I_1 = I_2 = 5$  А в противоположных направлениях. Найти величину и направление напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 10 см от каждого проводника.
- Между полюсами электромагнита создается однородное магнитное поле, индукция которого равна 0,1 Тл. По проводу длиной в 70 см, помещенному перпендикулярно силовым линиям, течет ток силой 70 А. Найти силу, действующую на провод.
- Найти кинетическую энергию протона, движущегося по дуге окружности радиусом 60 см в магнитном поле, индукция которого равна 1 Тл.
- Через катушку, индуктивность которой равна 0,021 Гн, течет ток, изменяющийся со временем по закону  $I = I_0 \sin \omega t$ , где  $I_0 = 5$  А,  $\omega = 2\pi/T$  и  $T = 0,02$  с. Найти зависимость от времени: 1) Э.Д.С. самоиндукции, возникающей в катушке, 2) энергии магнитного поля катушки.
- Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой в 5 см, если в 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний равна  $45^0$ . Начертить график этого движения.
- Написать уравнение гармонического колебательного движения, если максимальное ускорение точки  $49,3$  см/с<sup>2</sup>, период колебаний 2 с и смещение точки от положения равновесия в начальный момент времени 25 мм.
- К пружине подвешена чашка весов с гирями. При этом период вертикальных колебаний равен 0,5 с. После того как на чашку весов положили еще добавочные гири, период вертикальных колебаний стал равен 0,6 с. На сколько удлинилась пружина от прибавления этого добавочного груза?
- Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $\frac{8}{9} \cdot 10^{-9}$  Ф и катушки, индуктивность которой равна  $2 \cdot 10^{-3}$  Гн. На какую длину волны настроен контур? Сопротивлением контура пренебречь.
- Катушка, индуктивность которой  $L = 3 \cdot 10^5$  Гн, присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин  $S = 100$  см<sup>2</sup> и расстоянием между ними  $d = 0,1$  мм. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур резонирует на волну длиной 750 м?
- Обмотка катушки состоит из 500 витков медного провода площадь поперечного сечения в  $1\text{ мм}^2$ . Длина катушки 50 см и ее диаметр 5 см. При какой частоте переменного тока полное сопротивление этой катушки вдвое больше ее активного сопротивления?

### 5. ОПТИКА

- Горизонтальный луч света падает на вертикально расположенное зеркало. Зеркало поворачивается на угол  $\alpha$  около вертикальной оси. На какой угол повернется отраженный луч?
- Луч света падает под углом  $30^0$  на плоскопараллельную стеклянную пластинку и выходит из нее параллельно первоначальному лучу. Показатель преломления стекла 1,5. Какова толщина  $d$  пластинки, если расстояние между лучами равно 1,94 см?

- Показатель преломления стекла равен 1,52. Найти предельные углы полного внутреннего отражения для поверхностей раздела: 1) стекло – воздух, 2) вода – воздух, 3) стекло – вода.
- Показатели преломления некоторого сорта стекла для красного и фиолетового лучей равны соответственно 1,51 и 1,53. Найти предельные углы полного внутреннего отражения при падении этих лучей на границу стекло-воздух.
- Линза с фокусным расстоянием 16 см дает резкое изображение предмета при двух положениях, расстояние между которыми 60 см. Найти расстояние от предмета до экрана.
- В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом длиной волны  $\lambda = 6 \cdot 10^{-5}$  см, расстояние между отверстиями 1 мм и расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение трех первых светлых полос.
- На щель шириной 2 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ . Найти углы, в направлении которых будут наблюдаться минимумы света.
- На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda$ . Ширина щели равна  $6\lambda$ . Под каким углом будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?
- Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества равен  $45^\circ$ . Чему равен для этого вещества угол полной поляризации?
- Чему равен показатель преломления стекла, если при отражении от него света отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления  $30^\circ$ ?

#### 6. ОСНОВЫ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

- Мощность излучения абсолютно черного тела равна 34 квт. Найти температуру этого тела, если известно, что поверхность его равна  $0,6 \text{ м}^2$ .
- Найти, какое количество энергии с  $1 \text{ см}^2$  поверхности в 1 с излучает абсолютно черное тело, если известно, что максимальная спектральная плотность его энергетической светимости приходится на длину волны в  $4840 \text{ \AA}$ .
- На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела, имеющего температуру, равную температуре человеческого тела, т.е.  $t = 37^\circ \text{C}$ ?
- С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны  $\lambda = 5200 \text{ \AA}$ ?
- Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна  $2750 \text{ \AA}$ . Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные и практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Для получения зачета студент очного обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по лабораторным работам.

Для получения зачета студент заочник должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы.

Критерии оценки могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

- Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
- Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
- Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
- Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его не умении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).