

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 08:22:43

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, агрообустройства и
водопользования**

ОПОП по направлению 20.03.02- Природообустройство и водопользование

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.Б.08 Физика

**Направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного
водоснабжения, обводнения и водоотведения»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, Канд. техн. наук, доцент	В.В. Троценко
Омск 2021	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД-1 _{ОПК-1} – решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	Сущность законов физики	Решать стандартные задачи связанные с природообустройством и водопользованием на основе законов физики	Выполнения решения стандартных задач связанных с природообустройством и водопользованием
		ИД-2 _{ОПК-1} – осуществляет контроль соблюдения персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Физическую сущность охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Контролировать соблюдение персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Контроля за соблюдением персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			письменный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовая работа*	2.1					
- Курсовой проект	2.2					
- РГР	2.3					
- Реферат	2.4					
- Индивидуальное задание (очное)	2.5	задачи		Письменный отчет		
- Контрольная работа (заочное)	2.6	задачи		Письменный отчет		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самоподготовки		Билеты к коллоквиуму		
- в рамках практических занятий и подготовки к ним	3.2	Вопросы для самоподготовки и. Задачи.				
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.3	Вопросы для самоподготовки и. Задачи				
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.4					
Рубежный контроль:	4	Вопросы к коллоквиуму (очное)		Билеты к коллоквиуму		
		Тесты в ИОС (заочное)		Тестовые задания		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	5	Вопросы для подготовки к экзамену		Билеты к экзамену		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень задач для выполнения индивидуальных заданий или контрольных работ
	Шкала и критерии оценивания индивидуального задания (контрольной работы)
3. Средства для текущего контроля	Перечень тем для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий
4. Средства рубежного контроля	Вопросы и задачи к коллоквиумам
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля
	Тестовые задания
	Шкала оценивания тестирования
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы и задачи к экзамену
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы промежуточной аттестации

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-2	ИД-1 _{опк-3}	Полнота знаний	Знает сущность законов физики	Не знает сущность законов физики	Поверхностно ориентируется в законах физики	Знает некоторые законы физики.	Знает законы физики в соответствии с направлением будущей деятельности	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет решать стандартные задачи связанные с природообустройством и водопользованием на основе законов физики	Не умеет решать стандартные задачи связанные с природообустройством и водопользованием на основе законов физики	Умеет решать стандартные задачи связанные с природообустройством и водопользованием на низком уровне	Умеет решать стандартные задачи связанные с природообустройством и водопользованием на среднем уровне	Умеет решать стандартные задачи связанные с природообустройством и водопользованием на высоком уровне	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения решения стандартных задач связанных с природообустройством и водопользованием	Не владеет навыками выполнения решения стандартных задач связанных с природообустройством и водопользованием	Владеет навыками выполнения решения стандартных задач связанных с природообустройством и водопользованием на низком уровне	Владеет навыками выполнения решения стандартных задач связанных с природообустройством и водопользованием на среднем уровне	Владеет навыками выполнения решения стандартных задач связанных с природообустройством и водопользованием на высоком уровне	

	ИД-2 _{ОПК-2}	Полнота знаний	Знает физическую сущность охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Знает физическую сущность охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Поверхностно ориентируется в физической сути охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Знает физическую сущность охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на среднем уровне	Знает физическую сущность охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на высоком уровне	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет контролировать соблюдение персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Умеет контролировать соблюдение персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Умеет контролировать соблюдение правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на низком уровне	Умеет контролировать соблюдение персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на среднем уровне	Умеет контролировать соблюдение персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на высоком уровне	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками контроля за соблюдением персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Владеет навыками контроля за соблюдением персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности	Владеет навыками контроля за соблюдением правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на низком уровне	Владеет навыками контроля за соблюдением персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на среднем уровне	Владеет навыками контроля за соблюдением правил трудового распорядка, требований охраны труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности на высоком уровне	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1. ВОПРОСЫ

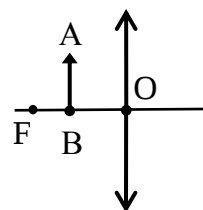
для проведения входного контроля

Входной контроль проводится на первом практическом занятии с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных в курсе физики, изучаемом в средней школе. В билете 10 вопросов по всем разделам физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, колебания и волны, оптика, атом и атомное ядро.

Примеры билетов

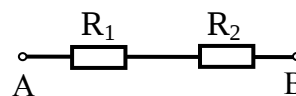
Билет № 1

1. В каких единицах системы СИ измеряется: а) перемещение; б) скорость; в) ускорение; г) время?
2. Какой энергией обладает тело массой 100 г, поднятое на высоту 5 м?
3. Как называется явление превращения: а) жидкости в пар; б) пара в жидкость?
4. Запишите формулировку и формулу закона Кулона.
5. Что такое электрический ток?
6. Изобразите на схеме соединение проводников: а) последовательное; б) параллельное. Определите для каждого соединения (а и б), какая из электрических величин одинакова для всех проводников.
7. Направление линий магнитного поля проводника с током определяется по правилу буравчика. Сформулируйте это правило.
8. Что понимают под дисперсией света?
9. На рисунке показана собирающая линза и предмет АВ. Постройте изображение A_1B_1 предмета АВ.
10. Опишите строение атома и атомного ядра.



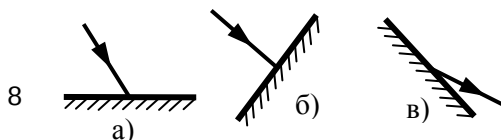
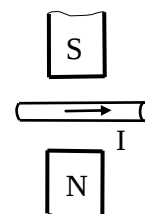
Билет № 2

1. Велосипедист ехал со скоростью 12 км/ч в течение 30 минут. Определить путь, пройденный велосипедистом.
2. Запишите формулировки трёх законов Ньютона.
3. Как называется переход вещества: а) из твердого состояния в жидкое; б) из жидкого состояния в твердое?
4. В каких единицах измеряется: а) электрический заряд; б) электроёмкость; в) потенциал?
5. Каким прибором можно измерить напряжение в электрической цепи?
6. Определите общее сопротивление участка АВ цепи, если $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$.
7. Перечислите источники магнитного поля.
8. Что понимают под интерференцией и дифракцией света?
9. Запишите формулировку и формулу закона преломления света.
10. Опишите строение атома и атомного ядра.



Билет № 3

1. Выразите скорость тела 54 км/ч в м/с.
2. В чём заключается явление, называемое резонансом?
3. В каких единицах системы СИ измеряется: а) давление; б) температура; в) объём?
4. Какие два рода электрических зарядов существуют в природе? Как взаимодействуют тела, имеющие заряды одного знака? разного знака?
5. От чего зависит сопротивление проводника? Запишите формулу, которая показывает эту связь.
6. Запишите формулировку и формулу закона Джоуля – Ленца.
7. Запишите закон Ампера. Определите, куда направлена сила, действующая на проводник с током, со стороны магнитного поля?
8. Как называется частица электромагнитного излучения?



9. Постройте для каждого случая (а, б, в) положение отражённого или падающего луча.
10. Что вы понимаете под радиоактивностью?

**Шкала и критерии оценки
ответов на вопросы входного контроля**

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

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на вопросы входного контроля**

**3.1.2 . Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

Выполнение индивидуального задания

- задания по разделу «Механика»;
- задания по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»;
- задания по разделу «Электростатика и постоянный ток»
- задания по разделу «Электромагнетизм»;
- задания по разделу «Колебания и волны»;
- задания по разделу «Оптика»;
- задания по разделу «Элементы физики атома и атомного ядра»

Индивидуальные задания выполняются согласно варианту (номер по списку в журнале преподавателя). Варианты выложены в ИОС. Проверенные преподавателем задания прикрепляются в ИОС к соответствующим элементам заданий.

Общая трудоемкость выполнения 52 часа

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется если: индивидуальное задание предоставлено в установленный срок и оформлена в соответствии с требованиями; правильно решено не менее 7 задач.
- оценка «незачтено» выставляется если: индивидуальное задание не оформлено в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

**Перечень заданий для контрольных работ
обучающихся заочной формы обучения**

- 2 задачи по разделу «Кинематика»;
- 2 задачи по разделу «Динамика»;
- задача по разделу «Молекулярная физика»;
- задача по разделу «Термодинамика»;
- 2 задачи по разделу «Электричество»;
- 2 задачи по разделу «Магнитное поле».

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется если: контрольная работа предоставлена в установленный срок и оформлена в соответствии с требованиями; правильно решено не менее 7 задач.
- оценка «незачтено» выставляется если: контрольная работа не оформлена в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
2	Процессы в реальных газах.	3	Тестирование
3	Электрический ток в газах	3	Тестирование
4	Квантовые свойства света	4	Тестирование
Итого по очному обучению		10	
Заочная форма обучения			
1	Механика жидкостей	5	Тестирование
2	Процессы в реальных газах.	5	Тестирование
3	Электрическая емкость, потенциал.	7	Тестирование
3	Электрический ток в газах	5	Тестирование
3	Принцип действия полупроводниковых приборов	7	Тестирование
4	Сила Лоренца. Эффект Холла	5	Тестирование
5	Электромагнитные волны. Радиосвязь.	5	Тестирование
6	Поляризация света	5	Тестирование
7	Атомная физика	5	Тестирование
Итого по заочному обучению		49	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

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

4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

По очной форме обучения

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ориентируется в изученном материале темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся слабо понимает суть вопросов.

По заочной форме обучения

- оценка «зачтено» выставляется, если процент правильных ответов на вопросы превышает 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% вопросов.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям

Раздел 1. Механика

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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

24. Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего зависит?
25. При образовании сливок жировые шарики всплывают вверх. Какие силы действуют на шарики? Как направлены эти силы?

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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

Раздел 3. Электростатика и постоянный ток

Краткое содержание

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Силовые линии. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса и её применение к расчёту электростатических полей: равномерно заряженной бесконечной нити; равномерно заряженной бесконечной плоскости; двух бесконечных параллельных разноимённо заряженных плоскостей. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальная энергия взаимодействия зарядов. Потенциал поля. Связь напряжённости и потенциала. Эквипотенциальные поверхности.

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сегнетоэлектрики. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов, заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

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

1. Какие свойства электрических зарядов вы знаете?
2. Какой прибор позволяет обнаружить электрический заряд?
3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
4. Сформулируйте закон Кулона. Как и во сколько раз изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в два раза?
5. Какое поле называют электромагнитным? электрическим? электростатическим?
6. Что называется напряжённостью электростатического поля? Какова единица измерения?
7. Дайте определение силовым линиям электростатического поля. Почему они не пересекаются?
8. Докажите, что $1 \text{ Н/Кл} = 1 \text{ В/м}$.
9. Дайте определение потенциала. Как графически представить распределение потенциала в разных точках поля.
10. Какие молекулы называются неполярными? полярными?
11. В чём заключается поляризация диэлектриков? Какие виды поляризации вы знаете?
12. Какие вещества называют проводниками?
13. На чём основана электростатическая защита?
14. Что называют электроёмкостью уединённого проводника? От чего зависит она? Какова единица электроёмкости?
15. Сравните электроёмкости уединённых проводящих шаров - алюминиевого и медного, если их радиусы одинаковы.
16. Что называют конденсаторами? Какие они бывают? Для чего используются?
17. Что называют электрическим током? силой тока? плотностью тока? Каковы единицы силы тока и плотности тока?
18. Что такое источник тока? Какова его роль в электрической цепи?
19. Что называют ЭДС? напряжением? В чём их отличие? Каковы единицы их измерения?
20. Что называют сторонними силами? Какова их природа?
21. Запишите закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи; для замкнутой цепи.
22. От чего зависит сопротивление проводника?
23. Что называют сверхпроводимостью? Какую температуру называют критической?
24. На каком принципе работают термометры сопротивления? термисторы?
25. Сформулируйте правила Кирхгофа. Как следует применять правила Кирхгофа?

Раздел 4. Электромагнетизм

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём заключается отличие магнитного поля от электростатического?
2. Дайте определение магнитной индукции и напряжённости магнитного поля. В каких единицах они выражаются?
3. Что называют линиями магнитной индукции? Как определяют их направление?
4. В чём принципиальное отличие линий магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?
5. Сформулируйте правило правого винта для прямолинейного проводника с током; для кольца с током.
6. Каков физический смысл магнитной проницаемости среды?

7. Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитного поля.
8. Запишите закон Ампера. Сформулируйте правило левой руки.
9. В чём отличие силы Ампера и силы Лоренца?
10. Какая физическая величина выражается в веберах? Дайте определение вебера.
11. Что называют явлением электромагнитной индукции?
12. Проволочная катушка замкнута на амперметр и в неё вставлен магнит. Возникает ли индукционный ток в катушке, если магнит неподвижен? Почему?
13. Запишите и сформулируйте закон Фарадея. В чём заключается физический смысл знака "минус" в законе Фарадея?
14. От чего зависит ЭДС индукции? от чего не зависит?
15. Почему для обнаружения индукционного тока лучше использовать замкнутый проводник в виде катушки, а не в виде одного витка?
16. Запишите и сформулируйте закон Фарадея для самоиндукции.
17. Возникает ли ЭДС самоиндукции в соленоиде, по которому течёт постоянный ток? переменный ток?
18. От чего зависит индуктивность контура? В каких единицах она выражается?
19. Что называют явлением взаимной индукции?
20. Какое устройство называют трансформатором? Поясните принцип его работы.
21. Какой трансформатор является повышающим? понижающим?
22. Объясните природу парамагнетизма; диамагнетизма.
23. Перечислите особенности ферромагнетиков.
24. Какую температуру называют точкой Кюри?
25. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.

Раздел 5. Колебания и волны.

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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

22. Запишите уравнение плоской электромагнитной волны.
23. Какова скорость электромагнитных волн?
24. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
25. Что называют объёмной плотностью энергии электромагнитного поля и от чего она зависит?

Раздел 6. Оптика.

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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

Раздел 7. Элементы физики атома и атомного ядра.

Краткое содержание

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

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как можно доказать волновые свойства электрона и других элементарных частиц?
2. Невозможность одновременного точного определения координаты и импульса частиц является следствием ограниченной точности измерительных приборов или является результатом фундаментальных закономерностей?
3. Поясните физический смысл волновой функции.
4. Каковы результаты опытов Резерфорда и вытекающие из них выводы?
5. В чём суть модели атома Томсона? ядерной модели?
6. Записав формулу Бальмера, поясните физический смысл входящих в неё целых чисел.
7. Поясните, которая из линий серии Лаймана является самой коротковолновой? самой длинноволновой?
8. Сформулируйте постулаты Бора. Каковы противоречия между постулатами Бора и законами классической физики?
9. Когда происходит излучение фотона? поглощение фотона?
10. Какие величины, характеризующие электрон в атоме водорода принимают дискретные значения?
11. Какие частицы образуют атомное ядро? Охарактеризуйте их.
12. Что называют зарядовым числом? массовым числом?
13. Определите для ядра атома ${}_{92}^{238}\text{U}$ число протонов, число нейтронов, число нуклонов.
14. Что называют изотопами? изобарами? Приведите примеры.
15. Что называют ядерными силами? Каковы их свойства?
16. Что можно сказать о массе ядра и массе составляющих его нуклонов?
17. Что называют радиоактивным излучением? радиоактивностью?
18. Какое из трёх видов радиоактивного излучения (альфа-, бета-, гамма-) обладает наибольшей проникающей способностью? наименьшей проникающей способностью?
19. Отклоняется ли гамма-излучение электрическим и магнитным полями? Почему?
20. Изменяется ли химическая природа элемента при испускании гамма - кванта?
21. Что называют радиоактивным распадом? материнским ядром? дочерним ядром?
22. Запишите, пояснив, закон радиоактивного распада.
23. Что называют периодом полураспада? средней продолжительностью жизни радиоактивного ядра?
24. Запишите правила смещения для альфа- и бета-распада.
25. Перечислите известные вам счётчики регистрации заряженных частиц.

Процедура оценивания

По всем разделам дисциплины проводятся лекции, практические занятия и лабораторные работы. После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль в форме коллоквиума (для очного обучения) и тестирования (для заочного).

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Общий алгоритм самоподготовки к лабораторным занятиям

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

Лабораторная работа № 1. "Теория погрешностей"

1. Что называется истинным значением измеряемой величины?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения?
3. Что называется относительной погрешностью измерения?
4. Как записывается конечный результат измерения?
5. Какие величины называются случайными?
6. Как определяется среднее (истинное) значение случайной величины каждого измерения (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 – случайные величины)?

Лабораторная работа № 2. "Определение геометрических размеров тела"

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

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

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

Лабораторная работа № 4. "Изучение законов сохранения импульса и энергии при упругом ударе"

1. Какой удар называется упругим?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса для упругого удара, закон сохранения энергии для упругого удара.
3. Что называется коэффициентом восстановления энергии?
4. Каким должен быть коэффициент восстановления энергии в случае упругого удара?
5. Запишите формулы для расчета скоростей тел при упругом центральном ударе, дайте их анализ для случаев: 1) $v_2 = 0$; $m_1 \approx m_2$; 2) $v_2 = 0$; $m_2 \gg m_1$.

Лабораторная работа № 5. "Определение момента инерции тела"

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

Лабораторная работа № 6. "Измерение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса"

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

Лабораторная работа № 7. "Теплоемкость газа. Определение коэффициента Пуассона для воздуха"

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

Лабораторная работа № 8. "Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса"

1. Перечислите все известные агрегатные состояния вещества.
2. Что такое идеальный газ? реальный газ?
3. Каковы особенности поведения газа при температуре выше и ниже критической?
4. Что такое точка росы?
5. Опишите изотерму Ван-дер-Ваальса: какой участок изотермы какому состоянию вещества соответствует?

Лабораторная работа № 9. "Методы измерения сопротивлений"

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
2. От чего зависит сопротивление проводника? Запишите формулу.

3. Что такое последовательное соединение проводников? Поясните рисунком. Как рассчитывается сопротивление участка цепи при последовательном соединении проводников?
4. Что такое параллельное соединение проводников? Поясните рисунком. Как рассчитывается сопротивление участка цепи при параллельном соединении проводников?
5. Нарисуйте схему включения приборов при использовании метода точного измерения силы тока. Выведите рабочую формулу для расчёта сопротивления.
6. Нарисуйте схему включения приборов при использовании метода точного измерения напряжения. Выведите рабочую формулу для расчёта сопротивления.
7. Каковы правила включения амперметра и вольтметра в электрическую цепь?

Лабораторная работа № 10. "Определение удельного сопротивления проводника мостиком Уитстона"

1. Что называется электрическим током? Силой тока? Плотностью тока?
2. Условия существования электрического тока.
3. Физический смысл разности потенциалов, ЭДС и напряжения.
4. Законы Ома для однородного и неоднородного участка и полной цепи.
5. Сопротивление проводника. От чего зависит сопротивление проводника.
6. Удельное сопротивление, его физический смысл.
7. Законы Кирхгофа.
8. Выведите рабочую формулу для определения сопротивления проводника мостиком Уитстона.

Лабораторная работа № 11. "Определение горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли"

1. В чем заключается физический смысл вектора магнитной индукции?
2. Сформулируйте закон Био–Савара–Лапласа.
3. Выведите формулу магнитной индукции в центре кругового тока. Как направлен вектор магнитной индукции в этой точке?
4. Как устанавливается стрелка компаса в магнитном поле?
5. Сформулируйте принцип суперпозиции полей.
6. Почему при прохождении тока через тангенс–гальванометр стрелка отклоняется от первоначального направления?

Лабораторная работа № 12. "Определение параметров затухающих колебаний физического маятника"

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

Лабораторная работа № 13. "Исследование затухающих электромагнитных колебаний в контуре"

1. Запишите дифференциальное уравнение, описывающее затухающие электромагнитные колебания в контуре.
2. От каких величин зависит частота затухающих колебаний в контуре?
3. Объясните физический смысл коэффициента затухания.
4. Запишите формулы добротности, времени релаксации и логарифмического декремента затухания.
5. Перечислите основные блоки электронного осциллографа и укажите их назначение.

Лабораторная работа № 14. "Проверка законов Ома для цепи переменного тока"

1. Какой ток называется переменным?
2. Что понимают под эффективными значениями тока и напряжения? Связь их с максимальными значениями тока и напряжения.
3. Каков физический смысл омического сопротивления в цепи переменного тока?
4. Нарисуйте векторную диаграмму тока и напряжения для цепи переменного тока, содержащей резистор.
5. Какова физическая природа индуктивного сопротивления в цепи переменного тока?
6. Нарисуйте векторную диаграмму тока и напряжения для цепи переменного тока, содержащей индуктивное сопротивление.
7. Какова физическая природа ёмкостного сопротивления в цепи переменного тока?

8. Нарисуйте векторную диаграмму тока и напряжения для цепи переменного тока, содержащей ёмкостное сопротивление.

Лабораторная работа № 15. "Определение параметров собирающей линзы"

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

Лабораторная работа № 16. "Определение показателя преломления жидкостей при помощи рефрактометра"

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

Лабораторная работа № 17. "Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки"

1. Что представляет свет по волновой теории?
2. Дайте определение длины волны. В каких пределах находится длина волны для видимого света?
3. В чем состоит сущность явления интерференции света?
4. В чем состоит сущность явления дифракции света?
5. Что представляет собой дифракционная решетка, период дифракционной решетки?
6. Запишите принцип Гюйгенса – Френеля.
7. Запишите условие $\max$ и $\min$ при дифракции света от многих щелей.
8. Покажите ход лучей в дифракционной решетке.
9. Выведите рабочую формулу для расчета длины волны света.

Лабораторная работа № 18. "Определение концентрации сахара в растворе поляриметром"

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

Лабораторная работа № 19. "Градуирование монохроматора"

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

Лабораторная работа № 20. "Исследование свойств вакуумного фотоэлемента"

1. Как объясняет квантовая теория света явление фотоэффекта?
2. Какой фотоэффект называется внешним? внутренним?
3. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.

4. Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
5. Как устроены вакуумные фотоэлементы? где они применяются?

**Шкала и критерии оценивания
самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий**

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

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не заполнил теоретическую часть в рабочей тетради к лабораторным работам.

**3.1.4. Средства рубежного контроля
Вопросы к коллоквиуму**

Тема: Механика

1. Основные понятия механики. Поступательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
2. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
3. Вывод формулы нормального ускорения.
4. Классификация движений в зависимости от тангенциального и нормального ускорений.
5. Вращательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
6. Связь между линейными и угловыми величинами.
7. Равномерное и равнопеременное движения (прямолинейное, вращательное). Уравнения и графики, описывающие эти движения.
8. Законы Ньютона. Масса. Сила.
9. Импульс. Законы изменения и сохранения импульса. Примеры.
10. Работа, ее графическое изображение. Мощность, энергия (кинетическая, потенциальная, полная). Закон сохранения энергии.
11. Момент инерции материальной точки, момент инерции твердого тела. Момент силы. Плечо силы.
12. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия.
15. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Примеры.
16. Вывод формулы момента инерции крестообразного маятника.
17. Таблица аналогичных величин и формул механики поступательного и вращательного движений.

Пример билетов

Билет № 1

1. Основное уравнение динамики вращательного движения (вывод формулы).
2. Основные понятия механики. Поступательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
3. Обруч массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Определить кинетическую энергию обруча.

Билет № 2

1. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Примеры.
2. Классификация движений в зависимости от тангенциального и нормального ускорений.
3. Якорь электродвигателя, имеющий частоту 50 об/с, после выключения тока, сделав 628 оборотов, остановился. Определить угловое ускорение якоря.

Билет № 3

1. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия.
2. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
3. Снаряд, летевший со скоростью 300 м/с, разорвался на два осколка. После взрыва больший осколок имел скорость 400 м/с, меньший 100 м/с. Направление движения осколков не изменилось. Определить отношение масс осколков.

Тема: Молекулярная физика и термодинамика

1. Молекулярно-кинетический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно – кинетической теории.
2. Параметры состояния газа. Идеальный газ. Газовые процессы.
3. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля, Клапейрона, Авогадро, Дальтона.

4. Уравнение Менделеева – Клапейрона для 1 моля газа, произвольной массы газа. Расчет универсальной газовой постоянной.
5. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории и следствия из него.
6. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Полная кинетическая энергия 1 молекулы.
7. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
8. Элементарная работа газа при изменении его объема. Полная работа, ее графическое изображение.
9. Работа газа при изотермическом и изобарическом процессах. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
10. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
11. Расчет молярных теплоемкостей при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
12. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
13. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение 1 начала термодинамики к адиабатическому процессу.
14. Круговые процессы. Работа и КПД кругового процесса.
15. Цикл Карно. Расчет КПД. Пути повышения КПД.
16. Тепловые и холодильные машины.
17. Энтропия. Изменение энтропии. Изменение энтропии для различных процессов.
18. Второе начало термодинамики.

Пример билетов

Билет № 1

1. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля.
2. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
3. Определить концентрацию молекул кислорода, если его давление 0,2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул 700 м/с..

Билет № 2

1. Энтропия. Изменение энтропии. Изменение энтропии для различных процессов.
2. Основные положения молекулярно – кинетической теории. Параметры состояния газа. Идеальный газ. Газовые процессы.
3. Идеальный газ совершает цикл Карно. Газ получил от нагревателя количество теплоты 5 кДж и совершил работу 1,1 кДж. Определить КПД цикла.

Билет № 3

1. Работа газа при изотермическом и изобарическом процессах.
2. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение 1 начала термодинамики к адиабатическому процессу.
3. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа при давлении 10 кПа, если плотность газа 0,2 кг/м³.

Тема: Электричество и магнетизм

1. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
2. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
4. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
5. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия. Потенциал.
6. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциал.
7. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
8. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
9. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
10. Сопротивление проводника. Параллельное и последовательное соединения проводников.
11. Электродвижущая сила. Закон Ома.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа.
13. Магнитное поле, его источники и индикаторы.
14. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля.
15. Закон Ампера. «Правило левой руки». Взаимодействие параллельных токов (вывод формулы).
16. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
17. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
18. Диа- и парамагнетики.
19. Ферромагнетики и их особенности.

Пример билетов

Билет № 1

1. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
3. Найти напряжённость магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом 1 см, по которому течёт ток 1 А.

Билет № 2

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Диа- и парамагнетики.
3. Два заряда в воздухе на расстоянии 11 см взаимодействуют с такой же силой, как и в скипидаре, находясь на расстоянии 7,4 см. Определить относительную диэлектрическую проницаемость скипидара.

Билет № 3

1. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциал.
2. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа.
3. Электрическое поле создается положительным точечным зарядом. Определите числовое значение и направление градиента потенциала этого поля, если на расстоянии 10 см от заряда потенциал равен 100 В.

Тема: Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Смещение, скорость, ускорение колеблющейся точки. Уравнения и графики.
3. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний.
4. Второй закон Ньютона для колебательного движения. Возвращающая сила. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющейся точки. Уравнения и графики.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Метод векторных диаграмм.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
7. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Аналогия между параметрами для механических и электромагнитных колебаний.
8. Свободные незатухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
9. Свободные незатухающие электромагнитные колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
10. Свободные затухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Параметры затухающих колебаний.
11. Свободные затухающие электромагнитные колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
12. Вынужденные механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Резонанс.
13. Вынужденные электромагнитные колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
14. Упругие волны. Основные понятия.
15. Характеристики упругих волн (скорость, длина волны, интенсивность).
16. Уравнение и график упругой волны.
17. Интерференция упругих волн. Условие максимума и минимума. Дифракция волн.
18. Электромагнитные волны. Уравнения и график. Скорость распространения электромагнитных волн в веществе.
19. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Пример билетов

Билет № 1

1. Смещение, скорость, ускорение колеблющейся точки. Уравнения и графики.
2. Интерференция упругих волн. Условие максимума и минимума. Дифракция волн.
3. Точка совершает гармонические колебания с периодом 6 с и начальной фазой, равной нулю. Определить, за какое время, считая от начала движения, точка сместилась от положения равновесия на половину амплитуды.

Билет № 2

1. Свободные незатухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
2. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.
3. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой 4 см и периодом 2 с. Напишите уравнение движения точки, если её движение начинается из положения 2 см.

Билет № 3

1. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
2. Вынужденные механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Резонанс.
3. Однородный диск радиусом 20 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей на расстоянии 15 см от центра диска. Определите период колебаний диска относительно этой оси.

Тема: Оптика

1. Законы геометрической оптики. Полное отражение.
2. Линзы. Основные понятия. Построение изображений. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
3. Корпускулярно-волновая природа света.
4. Интерференция света и методы её наблюдения. Условия максимума и минимума.
5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Разрешающая способность оптических приборов. Предел разрешения для оптического микроскопа.
7. Дифракция света на дифракционной решетке.
8. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
9. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух сред. Закон Брюстера.
10. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
11. Дисперсия света. Поглощение света.
12. Тепловое излучение и его характеристики.
13. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа.
14. График распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Вина, Стефана-Больцмана.
15. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
16. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
17. Энергия, масса и импульс фотона.

Пример билетов

Билет № 1

1. Линзы. Основные понятия. Построение изображений. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
3. Фокусное расстояние собирающей линзы в воздухе равно 10 см. Определить, чему оно равно в жидкости, показатель преломления которой равен 1,33. Показатель преломления материала линзы 1,5.

Билет № 2

1. Дифракция света на дифракционной решетке.
2. Тепловое излучение и его характеристики.
3. Монохроматический свет длиной волны 600 нм проходит через дифракционную решётку с периодом 2 мкм. Определить наибольший порядок дифракционного спектра.

Билет № 3

1. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух сред. Закон Брюстера.
2. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
3. Найдите толщину кварцевой пластинки, поворачивающей плоскость поляризации света на 180° , если удельное вращение кварца 572 рад/м.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы рубежного контроля

Результаты коллоквиума определяют оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют обучающему, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал раздела дисциплины.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал раздела дисциплины, умеющий решать задачи, но в ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач.

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

3.1.5 Средства для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ

для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

1. Поступательное движение, величины его характеризующие: промежуток времени, путь, скорость и ускорение.
2. Основные уравнения кинематики поступательного движения. Равномерное и равнопеременное движение.
3. Вращательное движение, величины его характеризующие: угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение, период и частота.
4. Основные уравнения кинематики вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращение.
5. Связь между линейными и угловыми кинетическими величинами.
6. Законы Ньютона. Сила, масса и плотность, их физический смысл.
7. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса. Примеры.
8. Работа и мощность. КПД механизмов.
9. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
10. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия тел имеющих ось вращения.
11. Момент инерции, его физический смысл. Момент инерции точки и твердого тела.
12. Момент инерции диска, обруча, шара. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса.
15. Кинетическая энергия вращательного тела. Полная кинетическая энергия движения.
16. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ, параметры его состояния.
17. Гармонические колебания. Пружинный, математический и физический маятники.
18. Механические волны в упругих средах.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа.
20. Средняя квадратичная скорость. Распределение Максвелла.
21. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Опытные газовые законы.
22. Число степеней свободы. Распределение энергии по числу степеней свободы.
23. Внутренняя энергия одного моля и любой массы газа. Изменение внутренней энергии.
24. Работа газа при расширении. Графическое изображение работы.
25. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
26. Теплоемкости газов при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
27. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам.
28. Круговые процессы. Работа кругового процесса, КПД
29. Цикл Карно. КПД цикла, пути его повышения.
30. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов, закон Кулона.
31. Электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, связь между ними.
32. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к определению напряженности равномерно заряженной нити, плоскости, двух плоскостей.
33. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
34. Электрический ток, его характеристики: сила и плотность тока.
35. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
36. Закон Ома для замкнутой цепи. Электродвижущая сила источника тока.
37. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Законы Кирхгофа.
39. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля: напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление.
40. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
41. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
42. Явление электромагнитной индукции. Взаимоиндукция.
43. Индуктивность. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.
44. Переменный электрический ток. Типы сопротивлений в цепях переменного тока.
45. Законы отражения и преломления света.
46. Линзы. Построение изображения в линзах. Увеличение оптических приборов.

47. Волновые свойства света: интерференция и дифракция. Дифракционная решетка. Поляризация света
48. Законы теплового излучения
49. Строение атома и атомного ядра.
50. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине "ФИЗИКА"

1. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия из него.
2. Природа света. Интерференция и дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света от многих щелей. Дифракционная решетка.
3. В однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ помещена квадратная рамка площадью 25 см^2 . Нормаль к плоскости рамки составляет с направлением магнитного поля угол 60° . Определите вращающий момент, действующий на рамку, если по ней течёт ток 1 А .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине "ФИЗИКА"

1. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Источник тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
2. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия. масса, импульс фотона. Давление света.
3. Кислород массой 32 г находится в закрытом сосуде под давлением $0,1 \text{ МПа}$ при температуре 290 К . После нагревания давление в сосуде повысилось в 4 раза. Определить количество теплоты, сообщенное газу.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 по дисциплине "ФИЗИКА"

1. Закон Ампера. «Правило левой руки». Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
2. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Классификация движений.
3. Поглощательные способности участков луга и вспаханного поля равны соответственно $0,6$ и $0,8$. Какой участок обладает большей испускательной способностью и во сколько раз?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 по дисциплине "ФИЗИКА"

1. Естественный и поляризованный свет. Законы Малюса и Брюстера. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
2. Емкость проводника. Емкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля.
3. Определите работу выхода электронов из вольфрама, если "красная граница" фотоэффекта для него 275 нм .

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

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

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

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных

неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

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

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

Бланк экзаменационного билета

Образец

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

Экзамен по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия из него.
2. Природа света. Интерференция и дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света от многих щелей. Дифракционная решетка.
3. В однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ помещена квадратная рамка площадью 25 см^2 . Нормаль к плоскости рамки составляет с направлением магнитного поля угол 60° . Определите вращающий момент, действующий на рамку, если по ней течёт ток 1 А .

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<u>устный</u>
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 14 от 25.05.2021.
Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент. Степанова Т.Ю.

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 - Природообустройство и водопользование протокол № 14 от 07.06.2021
Председатель МКН – 20.03.02 ст. преп. Попова В.В.

2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:

Степанова Т.Ю. доцент каф. полит. наук

3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

факкультет

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.Б.08 Физика
в составе ОПОП 20.03.02- Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН