

**Приложение 1  
к положению о формировании ФОС**

Министерство образования Красноярского края  
краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации  
**ОУП.06 У ФИЗИКА**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
для специальности

**13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация**

г. Дивногорск 202\_\_\_ г.

Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация и рабочей программы ОУП.06 У ФИЗИКА

Рассмотрено и одобрено  
на заседании комиссии  
общеобразовательного цикла  
по ППССЗ и по ППКРС, цикла общего  
гуманитарного, социально-  
экономического и математического,  
общего естественнонаучного учебных  
циклов по ППССЗ  
Протокол №\_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.  
Председатель комиссии  
\_\_\_\_\_ К.И. Дмитриева

УТВЕРЖДЕНО  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ И.Е.Попова  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_\_\_ г.

АВТОР: Асауленко Е.В., преподаватель КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
  - 1.1. Перечень умений, знаний, общих и профессиональных компетенций
  - 1.2. Результаты освоения, подлежащие проверке
  - 1.3. Контроль и качество освоения
2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ
  - 2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости
  - 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации
3. ПРИЛОЖЕНИЕ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
  - Приложение 1 Практические задания
  - Приложение 2 Лабораторные работы
  - Приложение 3 Промежуточная аттестация
4. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

## **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу ОУП.06 У ФИЗИКА

ФОС разработан в соответствии с требованиями ОПОП ППССЗ по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, рабочей программы общеобразовательного учебного предмета ОУП.06 У ФИЗИКА.

Общеобразовательный учебный предмет ОУП.06 У ФИЗИКА осваивается в течение 2 семестров, в объеме 116 часов.

ФОС содержит типовые оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формой промежуточной аттестации по общеобразовательному учебному предмету ОУП.06 У ФИЗИКА является экзамен.

### **1.1. Перечень умений, знаний, общих и профессиональных компетенций**

В результате освоения ОУП.06 У ФИЗИКА обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, профессиональными компетенциями и общими компетенциями:

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>
OK01, OK02, OK05	У1 - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты; У2 - выдвигать гипотезы и строить модели; У3 - применять полученные знания по физике для описания и объяснения разнообразных физических явлений; У4 - практически использовать физические знания; У5 - оценивать достоверность естественнонаучной информации; У6 - отличать гипотезы от научных теорий; У7 - делать выводы на основе экспериментальных данных; У8 - определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; У9 - измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.	31 - смысл понятий; 32 - смысл физических величин; 33 - смысл физических законов; 34 - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

## **1.2. Результаты освоения ОУП.06 У ФИЗИКА, подлежащие проверке**

В результате аттестации по ОУП.06 У ФИЗИКА осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

<b>Освоенные знания и умения</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
31 - смысл понятий;	Понимание смысла и уместность использования
32 - смысл физических величин;	Понимание смысла и уместность использования
33 - смысл физических законов;	Понимание смысла и правильность применения
34 - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;	Полнота знаний
У1 - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;	Правильность проведения, соблюдение плана, соблюдение техники безопасности
У2 - выдвигать гипотезы и строить модели;	Логичность и обоснованность, возможность проверки, полнота модели
У3 - применять полученные знания по физике для описания и объяснения разнообразных физических явлений;	Полнота знаний и логичность объяснения
У4 - практически использовать физические знания;	Правильное решение задач, правильное выполнение лабораторных работ
У5 - оценивать достоверность естественнонаучной информации;	Критическое мышление
У6 - отличать гипотезы от научных теорий;	Понимание смысла понятий
У7 - делать выводы на основе экспериментальных данных;	Правильность анализа данных и выявление зависимостей, верная формулировка выводов
У8 - определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;	Правильность анализа данных, верное определение процесса
У9 - измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.	Точность результата и умение оценивать погрешность

а также динамика формирования общих компетенций:

<b>Общие компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
<b>ОК01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- грамотно анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определяет этапы решения задачи;</li> <li>- выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составляет план действия; определяет необходимые ресурсы;</li> <li>- уверенно владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- своевременно реализует составленный план; анализирует и оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>
<b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Точно определяет задачи для поиска информации;</li> <li>- грамотно определяет необходимые источники информации;</li> <li>- планирует процесс поиска;</li> <li>- качественно структурирует получаемую информацию;</li> <li>- выделяет наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- анализирует и оценивает практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- грамотно оформляет результаты поиска.</li> </ul>
<b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе.</li> </ul>

### 1.3. Контроль и качество освоения ОУП.06 У ФИЗИКА

Оценивание сформированности профессиональных и общих компетенций, а также освоения знаний и умений проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций осуществляется по пятибалльной системе, общих компетенций - на качественном уровне (без отметки).

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, З, У	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, З, У
<b>Раздел 1. Механика</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Основы кинематики	Практическое занятие №1 Практическое занятие №2	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8	Устный опрос	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9
<b>Тема 1.2.</b> Основы динамики	Практическое занятие №3	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8		
<b>Тема 1.3.</b> Законы сохранения в механике	Практическое занятие №4 Практическое занятие №5	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
<b>Тема 2.1.</b> Основы молекулярно - кинетической теории	Практическое занятие №6	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8	Устный опрос	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9
<b>Тема 2.2.</b> Основы термодинамики	Практическое занятие №7 Практическое занятие №8	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8		
<b>Тема 2.3.</b> Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	Лабораторная работа №1 Практическое занятие №9 Практическое занятие №10	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9		
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>				

<b>Тема 3.1.</b> Электрическое поле	Практическое занятие №11 Практическое занятие №12 Лабораторная работа №2	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9	Устный опрос	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9
<b>Тема 3.2.</b> Законы постоянного тока	Практическое занятие №13 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4 Практическое занятие №14 Лабораторная работа №5 Практическое занятие №15	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9		
<b>Тема 3.3.</b> Электрический ток в различных средах	Практическое занятие №16 Лабораторная работа №6	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9		
<b>Тема 3.4.</b> Магнитное поле	Практическое занятие №17	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8		
<b>Тема 3.5.</b> Электромагнитная индукция	Практическое занятие №18 Лабораторная работа №7	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9		
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>				
<b>Тема 4.1.</b> Механические колебания и волны	Устный опрос	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6	Устный опрос	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9
<b>Тема 4.2.</b> Электромагнитные колебания и волны	Практическое занятие №19 Практическое занятие №20	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6 У8		
<b>Раздел 5. Оптика</b>				
<b>Тема 5.1.</b> Природа света	Практическое занятие №21 Лабораторная работа №8	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9	Устный опрос	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9
<b>Тема 5.2.</b> Волновые свойства света	Лабораторная работа №9	OK 01 OK 02 OK 05 31 32 33 34		

		У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9		
<b>Тема 5.3.</b> Специальная теория относительности	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6		
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>				
<b>Тема 6.1.</b> Квантовая оптика	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6
<b>Тема 6.2.</b> Физика атома и атомного ядра	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6		У7 У8 У9
<b>Раздел 7. Строение Вселенной</b>				
<b>Тема 7.1.</b> Строение Солнечной системы и Эволюция Вселенной	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 05 31 32 33 34 У2 У3 У4 У5 У6	Устный опрос	ОК 01 ОК 02 ОК 05 31 32 33 34 У1 У2 У3 У4 У5 У6
				У7 У8 У9

## **2. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

**Цель текущей аттестации** – контроль освоения запланированных по ОУП.06 У ФИЗИКА знаний и умений.

В ходе текущего контроля отслеживается формирование общих компетенций через наблюдение за деятельностью обучающегося (проявление интереса к ОУП.06 У ФИЗИКА, эффективный поиск, отбор и использование дополнительной литературы, работа в команде, пропаганда здорового образа жизни).

**Формы текущей аттестации:** письменная

**Периодичность текущей аттестации** – текущая аттестация проводится в соответствии с рабочей программой и планами занятий. Периодичность проведения текущей аттестации не реже 3 раз в месяц.

**Порядок проведения.** Текущая аттестация проводится на учебных занятиях, а также включает в себя оценку выполнения практических и лабораторных работ.

Порядок проведения текущей аттестации определяется оценочными средствами (инструкционными листами).

Оценочные средства текущей аттестации являются частью фонда оценочных средств по ОУП.06 У ФИЗИКА по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация и позволяют оценить освоение обучающимся следующих знаний и умений:

Освоенные знания и умения	Оценочные средства		
	устный опрос	практическое занятие	лабораторная работа
31 - смысл понятий;	+	+	+
32 - смысл физических величин;	+	+	+
33 - смысл физических законов;	+	+	+
34 - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;	+	+	+
У1 - проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;			+
У2 - выдвигать гипотезы и строить модели;	+	+	+
У3 - применять полученные знания по физике для описания и объяснения разнообразных физических явлений;	+	+	+
У4 - практически использовать физические знания;		+	+
У5 - оценивать достоверность естественнонаучной информации;	+	+	+
У6 - отличать гипотезы от научных теорий;	+	+	+
У7 - делать выводы на основе экспериментальных данных;			+
У8 - определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;	+	+	+
У9 - измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.			+

ФОС для текущего контроля по ОУП.06 У ФИЗИКА включает оценочные материалы для проверки результатов освоения программы теоретического и практического курса по ОУП.06 У ФИЗИКА.

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Изучение ОУП.06 У ФИЗИКА для по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, согласно рабочей программе, завершается экзаменом

**Целью** экзамена является комплексная проверка знаний, умений, приобретенных обучающимися, а также уровня развития общих компетенций.

Экзамен проводится в устной форме.

**Место проведения:** кабинет физики №316

**Продолжительность:** 6 часов

**Требования к условиям проведения:** наличие бумажного вида экзаменационных билетов

**Форма проведения:** устная

**Проверяемые результаты обучения:**

ОК 01 ОК 02 ОК 05

31 32 33 34

У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9

При проведении промежуточной аттестации учитываются следующие результаты текущей аттестации:

### Перечень практических занятий

№	Наименование
1	Решение задач «Равномерное движение»
2	Решение задач «Равноускоренное движение»
3	Решение задач «Основы динамики»
4	Решение задач «Закон сохранения импульса»
5	Решение задач «Закон сохранения энергии»
6	Решение задач «Основы молекулярно - кинетической теории»
7	Решение задач «Тепловые явления»
8	Решение задач «Начала термодинамики»
9	Решение задач «Тепловое расширение твердых тел и жидкостей»
10	Решение задач «Плавление и кристаллизация»
11	Решение задач «Электрические заряды»
12	Решение задач «Электрическое поле»
13	Решение задач «Закон Ома для участка цепи»

14	Решение задач «Закон Ома для полной цепи»
15	Решение задач «Последовательное и параллельное соединение проводников»
16	Решение задач «Электрический ток в различных средах»
17	Решение задач «Магнитное поле»
18	Решение задач «Электромагнитная индукция»
19	Решение задач «Переменный ток»
20	Решение задач «Трансформаторы»
21	Решение задач «Природа света»

#### Перечень лабораторных работ

№	Наименование
1	Определение влажности воздуха.
2	Определение электрической емкости конденсаторов
3	Определение термического коэффициента сопротивления
4	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
5	Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников
6	Определение электрохимического эквивалента меди
7	Изучение явления электромагнитной индукции
8	Определение показателя преломления стекла
9	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

## Перечень тем

№	Тема
<b>1.1.</b>	Основы кинематики
<b>1.2.</b>	Основы динамики
<b>1.3.</b>	Законы сохранения в механике
<b>2.1.</b>	Основы молекулярно - кинетической теории
<b>2.2.</b>	Основы термодинамики
<b>2.3.</b>	Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы
<b>3.1.</b>	Электрическое поле
<b>3.2.</b>	Законы постоянного тока
<b>3.3.</b>	Электрический ток в различных средах
<b>3.4.</b>	Магнитное поле
<b>3.5.</b>	Электромагнитная индукция
<b>4.1.</b>	Механические колебания и волны
<b>4.2.</b>	Электромагнитные колебания и волны
<b>5.1.</b>	Природа света
<b>5.2.</b>	Волновые свойства света
<b>5.3.</b>	Специальная теория относительности
<b>6.1.</b>	Квантовая оптика
<b>6.2.</b>	Физика атома и атомного ядра
<b>7.1.</b>	Строение Солнечной системы и Эволюция Вселенной

## **Критерии оценки текущей аттестации, учитываемой на промежуточной аттестации**

Оценка	Критерии
5	Все оценки «4» и «5», не менее 50% оценок «5»
4	Нет работ, оцененных «2», не менее 50% оценок «4» и «5»
3	Нет работ, оцененных «2», менее 50% оценок «4» и «5»
2	Присутствует хотя бы одна оценка «2»

Оценка знаний и умений проводится на основании суммирования правильных ответов на тестовые задания и правильности решения задач.

### **Критерии оценок знаний студентов на экзаменах**

Отметка «отлично» ставится, если:

знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные:

- студент свободно владеет научными понятиями;
- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;
- ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью студента;
- студент демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию.

Отметка «хорошо» ставится, если:

знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы:

- в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые студент способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;
- недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;
- недостаточно логично построено изложение вопроса;
- ответ прозвучал недостаточно уверенно.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета:

- программные материалы в основном излагаются, но допущены фактические ошибки;
- нарушена логика изложения, отсутствует осмыслинность представляемого материала.

• Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;

На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

## Приложение 1.

### Типовые практические задания для текущего контроля успеваемости

1. Автомобиль массой 2,5 т при аварийном торможении движется с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Определите коэффициент трения колес о дорогу.
2. В покоящуюся на воде лодку массой 160 кг, разбежавшись по берегу до скорости 6 м/с, прыгает человек массой 80 кг. С какой скоростью будет двигаться лодка с человеком относительно берега после прыжка?
3. На какую максимальную высоту поднимется железный шарик выпущенный вертикально вверх из пружинного пистолета, если масса шарика 40 г, жесткость пружины пистолета 300 Н/м. При зарядке пружина была сжата на 8 см.
4. Определите объем 5 моль идеального газа при температуре 260 К, и давлении 60 кПа.
5. Какое количество теплоты потребуется для нагревания алюминиевого тела массой 500 г от температуры 0 °C до 100 °C? Удельная теплоемкость алюминия 900 Дж/(кг·К).
6. С какой силой взаимодействуют два точечных заряженных тела на расстоянии 0,3 м, если их заряды равны по 30 мКл? Коэффициент в законе Кулона равен  $9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$ .
7. Какая сила тока возникнет в проводнике сопротивлением 8 Ом при подключении к источнику тока напряжением 28 В?
8. Определите удельное сопротивление металла, если изготовленная из него проволока длиной 2,4 м площадью поперечного сечения  $1,6 \text{ мм}^2$  имеет сопротивление 1,5 Ом.
9. Сопротивления проводников, изображенных на рисунке равны:  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ . При этом они подключены к напряжению 13 В. Вычислите силу тока в первом проводнике.
10. Какое количество теплоты выделяется в проволочной спирали сопротивлением 3,5 Ом, при пропускании через нее тока силой 2 А в течении 15 с?
11. Какова напряженность электрического поля, создаваемого точенным зарядом 2 мКл, на расстоянии 100 м?
12. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля.
13. Вычислите силу Лоренца, действующую на электрон, движущийся со скоростью  $2 \cdot 10^5 \text{ км/с}$  в магнитном поле 100 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции.
14. Груз массой 500 г, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с амплитудой 10 см. Жесткость пружины 100 Н/м. Какова полная механическая энергия системы?
15. Выполняя лабораторную работу, ученик определил, что маятник длиной 80 см совершает 50 колебаний за 90 с. Ему равно значение ускорения свободного падения, полученное на основе этих данных?
16. Для постройки гаража дачнику не хватило песчано-цементной смеси. Для её изготовления было дополнительно заказано 300 кг песка. Но тележка, в которой можно его перевозить, вмещает только  $0,02 \text{ м}^3$ . Какое минимальное число раз дачнику придётся загружать эту тележку для того, чтобы перевезти весь песок? Плотность песка при его насыпании в тележку (так называемая насыпная плотность)  $1600 \text{ кг/м}^3$ .
17. Для отопления дома в течении суток требуется 400 МДж энергии. Сколько кубометров дров расходуется в день, если удельная теплота сгорания сухих дров  $q = 10 \text{ МДж/кг}$ , а их плотность  $400 \text{ кг/м}^3$ ?
18. Некая компания начала выпускать ёлочные гирлянды с разветвляющимися участками. Сопротивления параллельно соединенных лампочек 6 Ом и 3 Ом. Напряжение на этом участке равно 4,5 В. Чему равна сила тока, текущего через ту лампу, сопротивление которой меньше?

19. Изотоп урана испытывает  $\alpha$ -распад, при котором образуется ядро гелия  ${}^4_2\text{He}$  и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\alpha$ -распаде изотопа урана.

20. Маша крепко зажала в руках льдинку массой 0,03 кг, температура которой была равна 0 °С. Через некоторое время льдинка растаяла. Какое количество теплоты отдала ладонь Маши льду, если его удельная теплота плавления 330000 Дж/кг?

### **Критерии оценки практических занятий**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все задания практического занятия самостоятельно и без ошибок, проведён анализ деятельности, сделан вывод о проделанной работе, обучающийся показал глубокие знания, умения, формирование общих и профессиональных компетенций по изучаемой теме.

Оценка «хорошо» - если выполнены все задания практического занятия, но требовались разъяснения, помочь при выполнении и есть незначительные ошибки в решении поставленных задач, проведён анализ деятельности, сделан вывод о проделанной работе, обучающийся показал хорошие знания, умения, формирование общих и профессиональных компетенций по изучаемой теме.

Оценка «удовлетворительно» - если не выполнено одно задание, или выполнены все задания, но при этом требовались разъяснения, помочь при выполнении, но, тем не менее, допущены грубые ошибки. Студент не может объяснить ход выполнения работы, не проведён анализ деятельности, не сделан вывод о проделанной работе, обучающийся показал поверхностные знания и умения по изучаемой теме.

Оценка «неудовлетворительно» - при несоблюдении вышеизложенных требований.

## Приложение 2.

### Инструкционная карта к лабораторной работе №1

Тема: «Определение влажности воздуха».

Количество часов: 2

Цель: Научиться пользоваться психрометрической таблицей для определения влажности воздуха.

Оборудование: Гигрометр психометрический с таблицей

#### Ход работы

- Снять показания трех "сухих" и трех "влажных" термометров, обращая внимание на цену деления термометров.
- По показаниям термометров сгруппировать их в три пары: "сухой - влажный". Определить разность показаний в каждой паре.
- Пользуясь психрометрической таблицей, определить относительную влажность воздуха для каждой пары термометров.
- Определить среднее значение относительной влажности воздуха по формуле:
- Определить погрешности измерений:
- Оформить отчет. Данные опытов и результаты вычислений занести в таблицу.
- Сделать вывод.

№	$t^{\circ}$ сух	$t^{\circ}$ вл.	$t^{\circ}$ сух - $t^{\circ}$ вл.	$\Phi$	$\Phi_{ср}$	$\Delta\Phi$	$\Delta\Phi_{ср}$	$\delta\Phi_{ср}$
1								
2								
3								

8. Ответить на контрольные вопросы:

- Что такое насыщенный и ненасыщенный пар?
- Что такое точка росы?
- Что такое абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха?
- Относительная влажность воздуха в комнате 43%, температура - 19°C. Какую температуру покажет влажный термометр психрометра?
- В комнате объемом 200 м<sup>3</sup> относительная влажность воздуха при 20°C равна 70%. Определить массу водяных паров в воздухе комнаты.
- Относительная влажность воздуха при 20°C равна 58%. При какой максимальной температуре выпадет роса?

### Инструкционная карта к лабораторной работе №2

Тема: «Определение электрической емкости конденсаторов».

Количество часов: 2

Цель: Определить электроёмкость плоского конденсатора.

Оборудование: пластинки металлические (2 штуки); пластинка стеклянная; штангенциркуль; линейка.

#### Ход работы

- Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений.

Длина пластины, а, м	Ширина пластины, b, м	Площадь металлической пластины S, м <sup>2</sup>	Толщина стеклянной пластины, d, м	Электроёмкость плоского конденсатора, С, пФ

- Посмотрите, как выглядит конденсатор в собранном виде.
- Измерьте длину  $a$  и ширину  $b$  металлической пластины линейкой.
- Вычислите площадь металлической пластины ( $S = ab$ ).
- С помощью штангенциркуля измерьте толщину стеклянной пластины.

6. Примите диэлектрическую проницаемость стекла равной 10 и вычислите электроёмкость плоского конденсатора.
7. Ответить на контрольные вопросы:
  1. Обладают ли электроемкостью провода высоковольтных линий и подземные кабели? Почему?
  2. Как изменится электроемкость конденсатора, если: между пластинами конденсатора ввести диэлектрик; раздвинуть пластины; вносить различные диэлектрики (слюду, стекло, парафинированную бумагу)?

### **Инструкционная карта к лабораторной работе №3**

Тема: «Определение термического коэффициента сопротивления».

Количество часов: 2

Цель: определить влияние температуры на электрическое сопротивление меди.

Оборудование: прибор для определения температурного коэффициента сопротивления меди, термометр технический от 0 до 100°C с ценой деления 1°C, омметр, внешний сосуд калориметра с водой, электроплитка, ключ, соединительные провода, штатив с муфтой и лапкой, миллиметровая бумага.

#### **Ход работы**

- 1 Сосуд с водой поставить на электроплитку и включить её в сеть
- 2 Определить цену деления омметра.
- 3 Измерить сопротивление R1 медной проволоки при комнатной температуре t1
- 4 Опустить прибор в воду, установить в нём термометр см. схему установки. При некоторой температуре t2 измерить сопротивление R2 исследуемой проволоки.
- 5 Опыт повторить 5 – 15 раз
- 6 Вычислить 2 – 3 раза  $a$ , используя соотношение:  $a = R_2 - R_1 / R_1 t_2 - R_2 t_1$
- 7 Определить среднее значение  $a_{ср}$  и сравнив полученный результат с табличным значением температурного коэффициента сопротивления меди, вычислить относительную погрешность.
- 8 Результаты измерений и вычислений записать в таблицу 1
- 9 Используя данные эксперимента, построить на (миллиметровой бумаге) график зависимости  $R_t$  от  $t$ , откладывая по оси абсцисс – температуру в °C на оси ординат – сопротивление.
- 10 Сделать вывод
- 11 Ответить на контрольные вопросы:
  1. Какова физическая сущность электрического сопротивления?
  2. Как объяснить увеличения сопротивления металлов при нагревании?
  3. Объяснить формулу, по которой определяется температурный коэффициент сопротивления.
  4. Почему температурный коэффициент сопротивления для электролитов отрицательный?
  5. Указать практическое применение зависимости сопротивления проводника от температуры.

### **Инструкционная карта к лабораторной работе №4**

Тема: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Количество часов: 2

Цель: Изучить методы измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, а также провести практические измерения и расчеты.

Оборудование: Источник постоянного тока, вольтметр, амперметр, резисторы различных номиналов, провода для подключения.

## Ход работы

1. Подготовьте необходимое оборудование и подключите его согласно схеме, где источник тока подключен последовательно с резистором и вольтметром, а амперметр подключен параллельно источнику тока.
  2. Установите на источнике тока минимальное значение тока.
  3. Измерьте напряжение на источнике тока с помощью вольтметра. Запишите полученное значение.
  4. Измерьте ток, проходящий через амперметр. Запишите полученное значение.
  5. Повторите измерения для нескольких различных значений сопротивления резистора.
  6. Постройте график зависимости напряжения на источнике тока от тока, проходящего через амперметр.
  7. Используя полученный график, определите ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

## Расчеты:

1. Рассчитайте ЭДС источника тока по формуле:  $\text{ЭДС} = U + I * r$ , где  $U$  - напряжение на источнике тока,  $I$  - ток, проходящий через амперметр,  $r$  - внутреннее сопротивление источника тока.
  2. Рассчитайте внутреннее сопротивление источника тока по формуле:  $r = (U - \text{ЭДС}) / I$ .
  3. Проверьте полученные результаты, сравнив их с теоретическими значениями, если таковые известны.
  4. Оцените погрешность измерений и сделайте выводы о точности проведенных измерений.

## **Инструкционная карта к лабораторной работе №5**

Тема: «Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников».

Количество часов: 2

Цель: научиться собирать цепь с параллельным соединением проводников и проводить в ней измерения; экспериментально проверить выполнение основных закономерностей параллельного соединения.

Оборудование: источник тока, два резистора на панельках с различным сопротивлением, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Ход работы

1. Соберите электрическую цепь согласно. Проверьте надежность электрических контактов, правильность подключения амперметра и вольтметра.
  2. Проверьте работу цепи при разомкнутом и замкнутом ключе.
  3. Измерьте ЭДС источника тока.
  4. Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе и вычислите  $r_{\text{пр}}$ . Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, используя данные о классе точности приборов.
  5. Запишите результаты измерений ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
  6. Заполните таблицу

				Вычислено					
				$\Delta I_i, A$	$\Delta I_o, A$	$\Delta I, A$	$\varepsilon_I, \%$	$\varepsilon_r, \%$	$\Delta r, \Omega$
Измерение $\xi$									
Измерение г									

### **Инструкционная карта к лабораторной работе №6**

Тема: «Определение электрохимического эквивалента меди».

Количество часов: 2

Цель: С помощью закона электролиза определить электрохимический эквивалент меди.

Оборудование: источник электропитания, кювета с двумя медными электродами, амперметр, ключ, соединительные провода, весы, часы, раствор медного купороса.

#### Ход работы

1. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерения и расчетов
2. Измерьте массу катода  $m_1$  (катод – это электрод, который будет подключен к отрицательному полюсу источника).
3. Соберите электрическую цепь , как показано на схеме.
4. Проверьте правильность сборки и надёжность крепления проводов.
5. Подключите источник питания к электросети и заполните кювету раствором медного купороса.
6. Замкните ключ и одновременно с этим начните отсчет времени. Запишите первое показание амперметра  $I_1$ .  $m = k \times I \times t$
7. На протяжении 15 минут с интервалом в одну минуту измеряйте и записывайте значения силы тока.
8. Разомкните ключ и разберите цепь.
9. Вычислите среднее значение силы тока.
10. Измерьте массу катода  $m_2$ . Вычислите массу осадка, осевшего на меди:  $m = m_2 - m_1$ .
11. Определите величину электрохимического эквивалента меди, воспользовавшись формулой
12. Сравнить полученное значение с табличным:  $k = 0,33 \text{ мг/Кл}$ .
13. Вычислить погрешность расчетов
14. Сделать вывод.

### **Инструкционная карта к лабораторной работе №7**

Тема: «Изучение явления электромагнитной индукции».

Количество часов: 2

Цель: изучение условия возникновения индукционного тока, ЭДС индукции

Оборудование: источник питания, катушка индуктивности, реостат, ключ, два полосовых магнита, миллиамперметр, компас.

#### Ход работы

1. Начертить таблицу, по мере проведения опытов заполнить её.
2. Вставить в одну из катушек железный сердечник, закрепив его гайкой. Подключить эту катушку через миллиамперметр, реостат и ключ к источнику питания. Замкнуть ключ и с помощью магнитной стрелки (компаса) определить расположение магнитных полюсов катушки с током.
3. Зафиксировать, в какую сторону отклоняется при этом стрелка миллиамперметра. В дальнейшем при выполнении работы можно будет судить о расположении магнитных полюсов катушки с током по направлению отклонения стрелки миллиамперметра.
4. Отключить от цепи реостат и ключ, замкнуть миллиамперметр на катушку, сохранив порядок соединения их клемм.

5. Заполнить таблицу 19, выполняя действия с магнитом и катушкой, указанные в таблице.
6. Начертить схему опыта и проверить выполнение правила Ленца в каждом случае.
7. Сделать вывод.
8. Ответить на контрольные вопросы:
  1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
  2. Какой ток называют индукционным?
  3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Какой формулой он описывается?
  4. Как формулируется правило Ленца?
  5. Какова связь правила Ленца с законом сохранения энергии?

### **Инструкционная карта к лабораторной работе №8**

Тема: «Определение показателя преломления стекла».

Количество часов: 2

Цель: наблюдение преломления света на границе раздела сред воздух — стекло, а также измерение показателя преломления стекла.

Оборудование: источник электропитания, лампа, ключ, соединительные провода, экран со щелью, плоскопараллельная стеклянная пластина в форме трапеции, лист бумаги, линейка и карандаш.

#### **Ход работы**

1. Установите источник света на столе. В окно прибора вставьте рамку со щелью так, чтобы щель располагалась вертикально.
2. Соберите электрическую цепь, присоединив лампочку к источнику постоянного тока через выключатель. Замкните цепь и получите яркую, тонкую полосу света на бумаге — световой луч.
3. Наблюдайте явление преломления света при различных углах падения, а затем зафиксируйте ход лучей.
4. Выполните построения в соответствии с рисунком и измерьте длины отрезков AE и DC  
Результаты измерений занесите в таблицу.
5. По формуле рассчитайте значение показателя преломления стекла и занесите его в таблицу.
6. Проделайте данный эксперимент еще не менее двух раз, меняя угол падения луча на пластинку, не забывая заносить все полученные данные в таблицу.
7. После проделанной работы рассчитайте абсолютные погрешности измерения отрезков.
8. Далее вычислите относительную и абсолютную погрешности измерения показателя преломления стекла.
9. Сравните результаты, полученные по формулам, и сделайте вывод о зависимости или независимости показателя преломления от угла падения светового луча.
10. Ответьте на контрольные вопросы:
  1. От чего зависит показатель преломления вещества?
  2. В чем заключается явление полного отражения света на границе раздела двух сред?
  3. Запишите формулу для вычисления скорости света в веществе с показателем преломления n.

### **Инструкционная карта к лабораторной работе №9**

Тема: «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».

Количество часов: 2

Цель: Определить длину световой волны с помощью дифракционной решетки

Оборудование: прибор для измерения длины световой волны, рамка с дифракционными решетками, полупроводниковый лазер

#### **Ход работы**

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записей результатов измерений и вычислений.

2. Соберите измерительную установку, установите экран на произвольном расстоянии от решетки.
3. После наблюдения качественной картины серии максимумов переместите движок с решеткой по пазу скамьи так, чтобы какой-либо максимум (запишите его номер  $k$ ) точно совпадал с целым миллиметровым делением шкалы экрана, и измерьте расстояние  $b$  от него до центрального максимума.
4. Определите положение середин цветных полос в спектрах 1-го порядков.
5. Данные занесите в таблицу.

Цвет полос	$k$	$d$	$b$ слева, м	$b$ справа, м	$b$ среднее, м	$a$ , м	табл. знач., м

6. По данным измерений вычислите длины волн
7. Сравните полученные результаты с табличным значением длины волны видимой части спектра.
8. Проведите опыт с другой дифракционной решеткой и сравните полученные результаты между собой и табличными.
9. Ответьте на контрольный вопрос:  
Чем отличается дифракционный спектр от дисперсионного.

### Критерии оценки лабораторных работ

Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все задания практического занятия самостоятельно и без ошибок, проведён анализ деятельности, сделан вывод о проделанной работе, обучающийся показал глубокие знания, умения, формирование общих и профессиональных компетенций по изучаемой теме.

Оценка «хорошо» - если выполнены все задания практического занятия, но требовались разъяснения, помочь при выполнении и есть незначительные ошибки в решении поставленных задач, проведён анализ деятельности, сделан вывод о проделанной работе, обучающийся показал хорошие знания, умения, формирование общих и профессиональных компетенций по изучаемой теме.

Оценка «удовлетворительно» - если не выполнено одно задание, или выполнены все задания, но при этом требовались разъяснения, помочь при выполнении, но, тем не менее, допущены грубые ошибки. Студент не может объяснить ход выполнения работы, не проведён анализ деятельности, не сделан вывод о проделанной работе, обучающийся показал поверхностные знания и умения по изучаемой теме.

Оценка «неудовлетворительно» - при несоблюдении вышеизложенных требований.

**Банк вопросов для подготовки к экзамену**

1. Равномерное прямолинейное движение. Уравнение равномерного прямолинейного движения.
2. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость.
3. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения.
4. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение
5. Законы механики Ньютона.
6. Сила. Масса.
7. Закон всемирного тяготения.
8. Силы в механике. Сила тяжести. Вес. Силы упругости. Сила реакции опоры. Силы трения.
9. Закон сохранения импульса. Импульс тела. Импульс силы..
10. Реактивное движение
11. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
12. Закон сохранения механической энергии.
13. Механическая работа и мощность.
14. Работа силы тяжести и силы упругости.
15. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
16. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
18. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры.
19. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота как формы передачи энергии.
20. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.
21. Второе начало термодинамики.
22. Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины.
23. Характеристики газообразного состояния вещества.
24. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.
25. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
26. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы.
27. Характеристика жидкого состояния вещества. явления
28. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные
29. Характеристика твердого состояния вещества.
30. Кристаллические и аморфные тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация.
31. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда.
32. Закон Кулона
33. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
34. Электроемкость. Единицы электроемкости. Энергия электрического поля.

35. Постоянный электрический ток.
36. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.
37. Постоянный электрический ток
38. Параллельное и последовательное соединение проводников.
39. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Магнитный поток. Силы в магнитном поле.
40. Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
41. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность.
42. Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.
43. Превращение энергии при колебательном движении. Резонанс
44. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
45. Звуковые волны
46. Электромагнитные колебания. Переменный ток.
47. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
48. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур.
49. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи.
50. Природа света. Точечный источник света. Скорость распространения света..
51. Законы геометрической оптики
52. Волновые свойства света.
53. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света. Поляризация света.
54. Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме.
55. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики.
56. Квантовая оптика. Корпускулярно-волновой дуализм.
57. Фотоны. Фотоэффект.
58. Физика атома и атомного ядра.
59. Радиоактивный распад. Ядерные реакции.
60. Автомобиль массой 2,5 т при аварийном торможении движется с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Определите коэффициент трения колес о дорогу.
61. В покоящуюся на воде лодку массой 160 кг, разбежавшись по берегу до скорости 6 м/с, прыгает человек массой 80 кг. С какой скоростью будет двигаться лодка с человеком относительно берега после прыжка?
62. На какую максимальную высоту поднимется железный шарик выпущенный вертикально вверх из пружинного пистолета, если масса шарика 40 г, жесткость пружины пистолета 300 Н/м. При зарядке пружина была сжата на 8 см.
63. Определите объем 5 моль идеального газа при температуре 260 К, и давлении 60 кПа.
64. Какое количество теплоты потребуется для нагревания алюминиевого тела массой 500 г от температуры 0 °C до 100 °C? Удельная теплоемкость алюминия 900 Дж/(кг·К).
65. С какой силой взаимодействуют два точечных заряженных тела на расстоянии 0,3 м, если их заряды равны по 30 мКл? Коэффициент в законе Кулона равен  $9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$ .
66. Какая сила тока возникнет в проводнике сопротивлением 8 Ом при подключении к источнику тока напряжением 28 В?
67. Определите удельное сопротивление металла, если изготовленная из него проволока длиной 2,4 м площадью поперечного сечения  $1,6 \text{ мм}^2$  имеет сопротивление 1,5 Ом.
68. Сопротивления проводников, изображенных на рисунке равны:  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ . При этом они подключены к напряжению 13 В. Вычислите силу тока в первом проводнике.

69. Какое количество теплоты выделяется в проволочной спирали сопротивлением 3,5 Ом, при пропускании через нее тока силой 2 А в течении 15 с?
70. Какова напряженность электрического поля, создаваемого точеным зарядом 2 мКл, на расстоянии 100 м?
71. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля.
72. Вычислите силу Лоренца, действующую на электрон, движущийся со скоростью  $2 \cdot 10^5$  км/с в магнитном поле 100 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции.
73. Груз массой 500 г, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с амплитудой 10 см. Жесткость пружины 100 Н/м. Какова полная механическая энергия системы?
74. Выполняя лабораторную работу, ученик определил, что маятник длиной 80 см совершает 50 колебаний за 90 с. Ему равно значение ускорения свободного падения, полученное на основе этих данных?
75. Для постройки гаража дачнику не хватило песчано-цементной смеси. Для её изготовления было дополнительно заказано 300 кг песка. Но тележка, в которой можно его перевозить, вмещает только  $0,02 \text{ м}^3$ . Какое минимальное число раз дачнику придётся загружать эту тележку для того, чтобы перевезти весь песок? Плотность песка при его насыпании в тележку (так называемая насыпная плотность)  $1600 \text{ кг}/\text{м}^3$ .
76. Для отопления дома в течении суток требуется 400 МДж энергии. Сколько кубометров дров расходуется в день, если удельная теплота сгорания сухих дров  $q = 10 \text{ МДж}/\text{кг}$ , а их плотность  $400 \text{ кг}/\text{м}^3$ ?
77. Некая компания начала выпускать ёлочные гирлянды с разветвляющимися участками. Сопротивления параллельно соединенных лампочек 6 Ом и 3 Ом. Напряжение на этом участке равно 4,5 В. Чему равна сила тока, текущего через ту лампу, сопротивление которой меньше?
78. Изотоп урана испытывает  $\alpha$ -распад, при котором образуется ядро гелия  ${}^4_2\text{He}$  и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\alpha$ -распаде изотопа урана.
79. Маша крепко зажала в руках льдинку массой 0,03 кг, температура которой была равна  $0^\circ\text{C}$ . Через некоторое время льдинка растаяла. Какое количество теплоты отдала ладонь Маши льду, если его удельная теплота плавления  $330000 \text{ Дж}/\text{кг}$ ?
80. Вася подогревал остывший чай в чашке с помощью электрокипятильника, на котором было написано «500 Вт». Через 3 минуты после начала нагревания чай закипел. Масса чая 0,3 кг, температура в комнате  $+25^\circ\text{C}$ . Определите по этим данным значение удельной теплоёмкости чая, считая, что потерями теплоты можно пренебречь.

### Критерии оценок знаний студентов на экзаменах

Отметка «отлично» ставится, если:

знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные:

- студент свободно владеет научными понятиями;
- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;
- ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью студента;
- студент демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию.

Отметка «хорошо» ставится, если:

знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы:

- в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые студент способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;
- недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;
- недостаточно логично построено изложение вопроса;
- ответ прозвучал недостаточно уверенно.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета:

- программные материалы в основном излагаются, но допущены фактические ошибки;
- нарушена логика изложения, отсутствует осмыслинность представляемого материала.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;

На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

**Лист регистрации изменений и дополнений ФОС  
по дисциплине/МДК**

**Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине/МДК \_\_\_\_\_

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании комиссии профессионального цикла \_\_\_\_\_ наименование \_\_\_\_\_,

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /