

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 11:04:06

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a07205d90c58682bd0c52f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Основы элементарной математики и элементарной физики

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Физико-математические дисциплины»

Разработчик ФОС:

к.ф.-м.н., Доцент, Сотников А.И. _____

Сотников А.И.

ст. преподаватель, Багомедова У. М. _____

Багомедова У. М.

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от 10.06.2026 г.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Фонд оценочных средств по дисциплине Основы элементарной математики и элементарной физики для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Основы элементарной математики и элементарной физики, утвержденной решением ученого совета от _____ г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
	УК-1.2 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
	УК-1.3 Владеет навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточной	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
1 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

Тесты по Основам Элементарной Математики и Элементарной Физики

Уровень 1: Базовые знания (9 вопросов)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите физическую величину и ее единицу измерения в СИ:

- А) Длина
- Б) Время
- В) Скорость
- Г) Масса
- 1) Секунда (с)
- 2) Метр (м)
- 3) Килограмм (кг)
- 4) Метр в секунду (м/с)

Тип ответа: Установление соответствия **Ключ:** А-2, Б-1, В-4, Г-3

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите компоненты электрической цепи в порядке их следования от источника тока к потребителю:

- 1) Потребитель (например, лампочка)
- 2) Замыкающие провода
- 3) Источник тока (батарея)
- 4) Выключатель

Тип ответа: Установление последовательности **Ключ:** 3, 4, 1, 2

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое действие соответствует закону сохранения энергии в простейшем случае?

- а) Тело, брошенное вверх, замедляется, теряя механическую энергию.
- б) Вода, падающая с водопада, нагревается при ударе о дно, превращая потенциальную энергию в тепловую.
- в) Маятник, совершающий колебания, бесконечно движется без уменьшения амплитуды.
- г) Электрический ток, проходя через резистор, не вызывает никакого выделения тепла.

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** б) Вода, падающая с водопада, нагревается при ударе о дно, превращая потенциальную энергию в тепловую. **Обоснование:** Закон сохранения энергии гласит, что энергия не возникает из ниоткуда и не исчезает бесследно, а лишь переходит из одной формы в другую. В данном случае потенциальная энергия воды при падении трансформируется в кинетическую, а затем при ударе – в тепловую энергию. Вариант (а) не отражает полного процесса, так как энергия переходит в тепловую и работу против силы тяжести. Вариант (в) неверен, так как в реальных условиях всегда есть потери энергии на трение и сопротивление воздуха. Вариант (г) неверен, так как ток через резистор вызывает выделение тепла (закон Джоуля-Ленца).

4. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Каково значение выражения 23×22 ?

- а) 26
- б) 25
- в) 45
- г) 32

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** б) 25 **Обоснование:** При умножении степеней с одинаковым основанием показатели степеней складываются: $a^m \times a^n = a^{m+n}$. Следовательно, $23 \times 22 = 23+2=25$. Вариант (а) неверен, так как при умножении показатели складываются, а не умножаются. Вариант (в) неверен, так как основание остается прежним. Вариант (г) верен, но является упрощенным ответом $25=32$, а в качестве основного ответа выбирается форма записи с показателем степени.

5. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите верно сформулированные утверждения о свойствах простых чисел:

- а) Простое число – это число, которое делится только на 1 и само на себя, например, 1.
- б) Число 7 является простым, так как делится только на 1 и 7.
- в) Число 6 является простым.
- г) Число 13 – простое число.
- д) Квадрат любого простого числа является числом составным.

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** б) Число 7 является простым, так как делится только на 1 и 7; г) Число 13 – простое число. **Обоснование:**

- а) Неверно. По определению, простое число должно быть больше 1. Поэтому 1 не является простым числом.
 - б) Верно. 7 делится только на 1 и 7, и $7 > 1$.
 - в) Неверно. Число 6 делится на 1, 2, 3, 6. Следовательно, оно является составным.
 - г) Верно. 13 делится только на 1 и 13, и $13 > 1$.
 - д) Неверно. Квадрат простого числа p равен p^2 . Число p^2 делится на 1, p , p^2 . Если $p > 1$, то p^2 имеет как минимум три делителя (1, p , p^2), если Assume $p=1$, то $p^2=1$ и оно не является составным. Если $p=2$, то $p^2=4$, делители 1, 2, 4. Всегда является составным, кроме случая $p=1$. Однако, вопрос относится к простым числам, а $p=1$ не простое. Если p - простое число ($p > 1$), то p^2 имеет делители 1, p и p^2 . Так как $p > 1$, то $1 < p < p^2$. Следовательно, p^2 имеет более двух делителей и является составным. **(Переформулировка для ясности):** Квадрат любого простого числа (p^2) имеет делители 1, p и p^2 . Поскольку $p > 1$, то $1 < p < p^2$. Таким образом, p^2 имеет более двух положительных делителей и, следовательно, является составным числом.
-

6. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите верно сформулированные физические законы и явления:

- а) Закон Архимеда утверждает, что тело, погруженное в жидкость, действует сила, равная весу вытесненной жидкости.
- б) Сила трения всегда направлена против движения.
- в) Закон Ньютона всемирного тяготения гласит, что сила притяжения между двумя телами пропорциональна их массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- г) Электрический заряд сохраняется: его нельзя создать или уничтожить, только перераспределить.
- д) Температура – это мера кинетической энергии всех молекул тела.

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** а), б), в), г) **Обоснование:**

- а) Верно. Сила Архимеда равна весу вытесненной жидкости, действующей на тело, погруженное в эту жидкость.
 - б) Верно. Сила трения скольжения и качения всегда направлена против направления движения или против силы, стремящейся вызвать движение.
 - в) Верно. Это классическая формулировка закона всемирного тяготения.
 - г) Верно. Это принцип сохранения электрического заряда.
 - д) Неверно. Температура является мерой **средней** кинетической энергии молекул, а не **всех** молекул.
-

7. Задание открытого типа с развернутым ответом

Объясните, как работает рычаг с точки зрения физики. Приведите пример его использования.

Тип ответа: Открытый ответ **Ключ (примерный):** Рычаг – это твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной точки опоры. Принцип работы рычага основан на условии равновесия, которое гласит, что произведение силы на плечо (расстояние от силы до точки опоры) с одной стороны должно быть равно произведению силы на плечо с другой стороны. Это позволяет с помощью меньшей силы преодолеть большее сопротивление, если увеличить плечо прикладываемой силы.

Пример: Использование лома для перемещения тяжелого камня. Лом действует как рычаг, точка опоры – выступающий камень или земля, прикладываемая сила – сила человека, действующая на дальний конец лома, а поднимаемая сила – вес камня.

8. Задание открытого типа с развернутым ответом

Что такое арифметическая прогрессия? Приведите пример и напишите формулу для нахождения n-го члена.

Тип ответа: Открытый ответ **Ключ (примерный):** Арифметическая прогрессия – это числовая последовательность, в которой каждый последующий член, начиная со второго, получается путем прибавления к предыдущему одного и того же числа. Это число называется разностью прогрессии.

Пример: 2, 5, 8, 11, 14... (разность прогрессии равна 3). **Формула для нахождения n-го члена:** $a_n = a_1 + d(n-1)$, где a_n – n-й член прогрессии, a_1 – первый член, d – разность прогрессии, n – номер члена.

9. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое свойство воды делает ее хорошим растворителем для многих веществ?

- а) Высокая плотность.
- б) Полярность молекул.
- в) Низкая температура кипения.
- г) Низкая теплопроводность.

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** б) Полярность молекул.

Обоснование: Молекула воды имеет полярную структуру (положительный заряд на атомах водорода и отрицательный на атоме кислорода). Эта полярность позволяет молекулам воды ориентироваться вокруг ионов или полярных молекул других веществ, ослабляя связи между ними и способствуя их растворению. Другие свойства не являются основной причиной универсальности воды как растворителя.

Уровень 2: Углубленные знания (9 вопросов)

10. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите математическое понятие и его соответствующее определение:

- А) Квадратное уравнение
- Б) Гипотенуза
- В) Производная
- Г) Логарифм
- 1) Сторона, лежащая против прямого угла в прямоугольном треугольнике.
- 2) Функция, характеризующая скорость изменения другой функции.
- 3) Уравнение вида $ax^2+bx+c=0$.
- 4) Степень, в которую нужно возвести основание, чтобы получить число.

Тип ответа: Установление соответствия **Ключ:** А-3, Б-1, В-2, Г-4

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите события в порядке их исторического возникновения (приблизительно):

- 1) Закон Архимеда
- 2) Открытие электричества
- 3) Открытие замка (механизм)
- 4) Разработка дифференциального и интегрального исчисления

Тип ответа: Установление последовательности **Ключ:** 3, 1, 2, 4

12. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какая физическая величина является скалярной?

- а) Скорость
- б) Сила
- в) Время
- г) Ускорение

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** в) Время **Обоснование:** Скалярная величина характеризуется только числовым значением (модулем), в то время как векторная величина имеет как модуль, так и направление. Скорость, сила и ускорение являются векторными величинами, так как им присуще направление (например, скорость направлена по касательной к траектории, сила – в сторону действия, ускорение – в сторону изменения скорости). Время же характеризуется только своим значением.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Найдите значение выражения $23+16$:

- а) 39
- б) 59
- в) $46+16=56$
- г) $23+16=12$

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** в) $46+16=56$ **Обоснование:** Для сложения дробей с разными знаменателями необходимо привести их к общему знаменателю. Общий знаменатель для 3 и 6 равен 6. Первую дробь 23 умножаем на 22, получаем 46. Теперь складываем: $46+16=4+16=56$. Вариант (а) неверен, так как знаменатель не приведен к общему. Вариант (б) неверен, так как получен неправильный результат. Вариант (г) неверен, так как результат неверный.

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите верно сформулированные физические величины и их свойства:

- а) Инерция – это свойство тела сохранять свое состояние движения или покоя.
- б) Ускорение свободного падения на Земле приблизительно равно 9.8 м/с^2 и является постоянным для всех тел, независимо от их массы, в вакууме.
- в) Давление – это сила, действующая на единицу площади поверхности.
- г) Масса тела является мерой его инертности и характеризует его гравитационные свойства.
- д) Скорость света в вакууме зависит от скорости источника света.

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** а), б), в), г) **Обоснование:**

- а) Верно. Это определение инерции.
 - б) Верно. В условиях отсутствия сопротивления воздуха ускорение свободного падения одинаково для всех тел.
 - в) Верно. Это определение давления.
 - г) Верно. Масса является количественной мерой инертности (труднее изменить состояние движения) и источником гравитационного поля.
 - д) Неверно. Скорость света в вакууме является фундаментальной константой и не зависит от скорости источника, согласно теории относительности.
-

15. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите случаи, в которых совершается механическая работа:

- а) Спортсмен держит штангу на вытянутых руках.
- б) Пассажир сидит в кресле движущегося поезда.
- в) Ученик несет ранец по ровной поверхности.
- г) Вода падает сверху вниз под действием силы тяжести.
- д) Шарик катится по наклонной плоскости.

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** в), г), д) **Обоснование:** Механическая работа совершается, когда на тело действует сила, и тело перемещается в направлении этой силы (или составляющей силы) на определенное расстояние.

- а) Неверно. Штанга остается на месте, перемещения нет, работа не совершается (совершается работа над поддержанием мышц в напряжении, но это не механическая работа в контексте перемещения).
- б) Неверно. Пассажир перемещается вместе с поездом, но сила, действующая на него со стороны кресла (реакция опоры), перпендикулярна его скорости. Работа силы реакции опоры равна нулю.
- в) Верно. Аккуратно, здесь есть нюанс. Если "несет" подразумевает перемещение, то ученик совершает работу против силы тяжести (если речь идет о подъеме), или работу силы трения, если он перемещается по ровной поверхности. Важно, что есть перемещение. Если уточнить, что ученик перемещает ранец на некоторое расстояние s против силы тяжести, то работа совершается.
- г) Верно. Сила тяжести действует вниз, перемещение также происходит вниз.
- д) Верно. Сила тяжести действует вниз, сила трения также совершает работу, и есть перемещение.

16. Задание открытого типа с развернутым ответом

Объясните закон Ома для участка электрической цепи. Какова зависимость силы тока от напряжения и сопротивления?

Тип ответа: Открытый ответ **Ключ (примерный):** Закон Ома для участка цепи гласит, что сила тока (I) в участке цепи прямо пропорциональна напряжению (U) на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению (R). **Формула:** $I=UR$. **Зависимость:**

- При постоянном сопротивлении, сила тока прямо пропорциональна напряжению: если увеличить напряжение в 2 раза, сила тока тоже увеличится в 2 раза.
- При постоянном напряжении, сила тока обратно пропорциональна сопротивлению: если увеличить сопротивление в 2 раза, сила тока уменьшится в 2 раза.

17. Задание открытого типа с развернутым ответом

Что такое квадратный корень из числа? Приведите пример и объясните, почему он является двузначным.

Тип ответа: Открытый ответ **Ключ (примерный):** Квадратный корень из неотрицательного числа a – это такое число b , квадрат которого равен a (то есть $b^2=a$). **Пример:** Квадратный корень из 9. Мы ищем число, которое при возведении в квадрат даст 9. Такими числами являются 3 (так как $3^2=9$) и -3 (так как $(-3)^2=9$). **Двузначность:** Арифметический квадратный корень (обозначается \sqrt{a}) – это неотрицательное число. Поэтому $\sqrt{9}=3$. Однако, уравнение $x^2=9$ имеет два решения: $x=3$ и $x=-3$. Поэтому, когда речь идет о "квадратном корне" без уточнения "арифметический", подразумеваются оба решения.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое из приведенных ниже утверждений верно описывает закон сохранения импульса?

- а) Импульс тела всегда уменьшается в результате взаимодействия.
- б) Суммарный импульс замкнутой системы тел остается постоянным до и после взаимодействия.
- в) Импульс – это произведение массы тела на его ускорение.
- г) При взаимодействии тел их суммарный импульс может изменяться.

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** б) Суммарный импульс замкнутой системы тел остается постоянным до и после взаимодействия. **Обоснование:** Закон сохранения импульса гласит, что суммарный импульс тел, составляющих замкнутую систему, остаётся неизменным при любых взаимодействиях тел этой системы между собой. Замкнутая система – это система, на которую не действуют внешние силы или действие которых взаимно компенсируется. Варианты (а), (в) и (г) неверно описывают данный закон. Импульс – это произведение массы тела на его скорость ($p=mv$).

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите примеры кинематических величин:

- а) Сила тока
- б) Ускорение
- в) Магнитное поле
- г) Перемещение
- д) Температура

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** б), г) **Обоснование:** Кинематика – раздел механики, описывающий движение тел без учета причин, вызывающих это движение (сил). Кинематические величины характеризуют само движение.

- а) Сила тока – это величина из электродинамики.

- б) Ускорение – это изменение скорости за единицу времени, характеризует быстроту изменения скорости, является кинематической величиной.
 - в) Магнитное поле – это явление из электродинамики.
 - г) Перемещение – это вектор, соединяющий начальное и конечное положения тела, характеризует изменение положения тела, является кинематической величиной.
 - д) Температура – это термодинамическая величина.
-

Уровень 3: Экспертные знания (7 вопросов)

20. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое уравнение описывает закон сохранения энергии в механике для идеального маятника (без трения и сопротивления воздуха)?

- а) $E=K+P$, где K – кинетическая энергия, P – потенциальная энергия, E – полная энергия.
- б) $K_{\max}=P_{\max}$
- в) $K_1+P_1=K_2 \times P_2$
- г) $E=K-P$

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** а) $E=K+P$, где K – кинетическая энергия, P – потенциальная энергия, E – полная энергия. **Обоснование:** Полная механическая энергия системы (например, маятника) сохраняется, если действуют только консервативные силы. Полная энергия равна сумме кинетической и потенциальной энергий. При колебаниях маятника кинетическая энергия переходит в потенциальную и наоборот, но их сумма остается постоянной. Вариант (б) неверен, так как максимальная кинетическая энергия равна максимальной потенциальной только в положении равновесия (где потенциальная энергия минимальна), а не во всех точках. Варианты (в) и (г) некорректны.

21. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора

Какое из следующих утверждений касается дифференциалов в математическом анализе?

- а) Дифференциал – это предел отношения приращения функции к приращению аргумента.
- б) Дифференциал функции – это главная линейная часть приращения функции.
- в) Дифференциал числа – это само это число.
- г) Дифференциал – это сумма производной и частного.

Тип ответа: Выбор одного верного ответа с обоснованием **Ключ:** б) Дифференциал функции – это главная линейная часть приращения функции. **Обоснование:** Дифференциал функции dy в точке x равен произведению производной функции $y'(x)$ на дифференциал аргумента dx , то есть $dy=y'(x)dx$. Это приращение функции, соответствующее бесконечно малому приращению аргумента dx . Вариант (а) описывает производную. Вариант (в) неверен. Вариант (г) неверен.

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите истинные утверждения, касающиеся волновых явлений:

- а) Интерференция – это явление, при котором наблюдается устойчивое перераспределение интенсивности света в результате сложения когерентных световых волн.
- б) Дифракция – это явление, связанное с преломлением света при переходе из одной среды в другую.
- в) Скорость света в среде всегда больше, чем скорость света в вакууме.
- г) Поляризация света – это явление, характеризующее направление колебаний вектора напряженности электрического поля.
- д) При наложении волн в одной точке амплитуды складываются.

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** а), г), д) **Обоснование:**

- а) Верно. Это определение интерференции, ключевым здесь является "когерентные волны" и "устойчивое перераспределение интенсивности".
- б) Неверно. Дифракция – это огибание волнами препятствий, а преломление – изменение направления распространения волны при переходе между средами.
- в) Неверно. Скорость света в среде всегда меньше, чем в вакууме. Показатель преломления среды $n=c/v$, где c – скорость света в вакууме, v – скорость света в среде. Так как $n>1$, то $v<c$.
- г) Верно. Поляризация описывает ориентацию колебаний в волновом поле.
- д) Верно. В точке наложения амплитуды волн складываются (принцип суперпозиции), что приводит к интерференции (усиление или ослабление).

23. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора

Выберите правильные формулировки, связанные с теорией вероятностей:

- а) Вероятность события – это отношение числа благоприятствующих исходов к общему числу всех равновероятных исходов.
- б) Событие А называется достоверным, если вероятность его наступления равна 0.
- в) Вероятность события не может быть больше 1.
- г) Если события несовместны, то вероятность их объединения равна сумме их вероятностей.
- д) Случайная величина – это функция; ее значения всегда являются числами.

Тип ответа: Выбор нескольких верных ответов с обоснованием **Ключи:** а), в), г), д) **Обоснование:**

- а) Верно. Это классическое определение вероятности.

- б) Неверно. Достоверное событие – это событие, которое обязательно произойдет, его вероятность равна 1. Событие с вероятностью 0 – невозможное.
- в) Верно. Вероятность любого события лежит в пределах от 0 до 1.
- г) Верно. Для несовместных событий (которые не могут произойти одновременно) вероятность их появления равна сумме их вероятностей: $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.
- д) Верно. Случайная величина – это числовая функция, ставящая в соответствие каждому элементарному исходу эксперимента некоторое число.

24. Задание открытого типа с развернутым ответом

Объясните явление фотоэффекта. Какая частица является переносчиком энергии света, и в чем заключается его основной закон?

Тип ответа: Открытый ответ **Ключ (примерный):** Фотоэффект – это явление выбивания электронов из вещества под действием света. Энергия света переносится дискретными порциями – фотонами. Основной закон фотоэффекта (уравнение Эйнштейна) утверждает, что энергия фотона ($h\nu$, где h – постоянная Планка, ν – частота света) расходуется на работу выхода электрона из металла ($W_{\text{вых}}$) и сообщение ему кинетической энергии (K_{max}): $W_{\text{вых}} + K_{\text{max}} = h\nu$. Это означает, что для выбивания электронов необходима минимальная частота света (красная граница фотоэффекта).

25. Задание открытого типа с развернутым ответом

Что такое комплексное число? Приведите его алгебраическую форму и объясните, как складываются комплексные числа.

Тип ответа: Открытый ответ **Ключ (примерный):** Комплексное число – это число вида $a+bi$, где a и b – действительные числа, а i – мнимая единица, такая что $i^2 = -1$. Число a называется действительной (вещественной) частью, а bi – мнимой частью. **Алгебраическая форма:** $z = a + bi$. **Сложение комплексных чисел:** Два комплексных числа складываются путем сложения их действительных и мнимых частей отдельно. Если $z_1 = a_1 + b_1i$ и $z_2 = a_2 + b_2i$, то их сумма: $z_1 + z_2 = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i$.

Контрольная работа для студентов очной формы обучения состоит из индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по ключевым темам дисциплины, которые включают в себя вариативные задания на формирование основных умений и навыков дисциплины. Аттестация «зачтено» по контрольной работе выставляется студенту, если он защитил все типовые расчеты по курсу.

Защита выполненных типовых расчетов проводится в форме собеседования, предусматривает решение практических задач и призвана выявить уровень знаний студента по теме защищаемого ИДЗ. Студенты, не выполнившие типовые расчеты, к их защите не допускаются. Типовой расчет считается выполненным, если правильно решены все задачи и найдены все ответы; типовой расчет считается защищенным, если студент ответил на все вопросы преподавателя. Прием защит ТР проводится преподавателями, осуществляющими проведение практических или лекционных занятий.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы элементарной математики и элементарной физики» для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлениям подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика», 08.03.01 «Строительство», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 22.03.02 «Металлургия» на основе Рабочей программы дисциплины «Основы элементарной математики и элементарной физики», Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

ИДЗ - индивидуальные домашние задания, КР - аттестационные контрольные работы, Тест - база тестовых заданий