



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики**

**Кафедра общей и космической физики**



УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«21» марта 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:

**Б1.О.14 Физика**

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная

**Согласовано с УМК**

биолого-почвенного факультета

**Протокол № 5**

от « 21 » марта 2025 г.

**Председатель** д.б.н., профессор

А. Н. Матвеев

**Рекомендовано кафедрой:**

общей и космической физики

**Протокол № 8**

от « 21 » марта 2025 г.

**Зав.кафедрой** д.ф.-м.н., профессор

Паперный В.Л.

**Иркутск 2025 г.**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработан для учебной дисциплины Б1.О.14 «Физика» 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика». Фонд оценочных материалов (ФОМ) включает оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценочные материалы соотнесены с требуемыми результатами освоения образовательной программы 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.14 «Физика» с учетом ОПОП.

Нормативные документы, регламентирующие разработку ФОМ:

- статья 2, часть 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ-273, от 29.12.2012 г.;

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. № 973.

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (1 курс, 2 семестр)

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Компетенции	Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
ОПК-2 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	ИДК ОПК.2.1 Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>физические основы механики, колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики в объеме, необходимом для освоения физических основ биологии, биоинженерия и биофизики.</li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</li> <li>истолковывать смысл физических величин и понятий</li> </ul>	<b>Текущий контроль:</b> - защита лабораторной работы, ответы на контрольные вопросы - тестирование - домашние конспекты  <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет
	ОПК-2.2 Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии,	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>работать с приборами и оборудованием современной</li> </ul>	<b>Текущий контроль:</b> - защита лабораторной работы, ответы на контрольные вопросы

	биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	<i>физической лаборатории.</i> <b>Владеет:</b> <i>методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента;</i>	- тестирование - домашние конспекты  <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет
	ОПК-2.3 Владеет методами химии, физики и математического моделирования для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знает физические методы для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики.</i></li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</i></li> </ul> <b>Владеет:</b> <i>методами физики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики</i>	<b>Текущий контроль:</b> - защита лабораторной работы, ответы на контрольные вопросы - тестирование - домашние конспекты  <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет

## 2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система (БРС) оценки. За лабораторные работы – 30 баллов (3 лабораторных работы по 10 баллов максимум). Самостоятельное тестирование на образовательном портале университета <https://educa.isu.ru/> – 30 баллов (6 тестов по 5 баллов). Домашние конспекты (5 конспектов по 2 балла). В конце семестра студенты проходят итоговое тестирование на портале <https://educa.isu.ru/>, которое оценивается максимально в 30 баллов.

Параметры оценочного средства для защиты лабораторных работ

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 7-10 баллов	Хорошо 4-6 балла	Удовлетв. 1-3 балла.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно оформлен отчет, сделаны выводы. При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.	В целом отчет оформлен корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки. При защите студент показывает понимание материала, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.	Отчет оформлен полностью. Имеются замечания по оформлению, выводы сделаны не полностью. При защите - суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводятся, ответы на дополнительные вопросы не уверенные.	Отчет не оформлен.  Отчет оформлен со значительными замечаниями, выводы не полные, при защите студент с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы.

Вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студента по отдельным разделам дисциплины выложены в ЭЛИОС факультета.

Текущий контроль реализуется при защите лабораторных работ, выполнении индивидуальных заданий и тестов, оформление домашних конспектов на заданную преподавателем тему.

## 2.1. Лабораторные работы

Все лабораторные работы адаптированы для направления студентов биолого-почвенного факультета. Формирование профессиональных навыков обусловлено разбором конкретных ситуаций и ролевых игр во время отчетов по лабораторным работам. Все это формирует компетенцию способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области биоинженерных технологий.

На лабораторных занятиях студенты приобретают исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям после получения базового образования и формируют компетенцию готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, компетенцию готовности использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

### Список работ

- |     |                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 0-0 | Обработка результатов наблюдения                                               |
| 1-1 | Изучение колебаний с помощью маятника                                          |
| 1-2 | Изучение вращательного движения твёрдых тел                                    |
| 1-5 | Изучение механических свойств твёрдых тел                                      |
| 1-8 | Определение плотности тел гидростатическим взвешиванием                        |
| 1-9 | Определение плотности тел методом пикнометра                                   |
| 2-4 | Определение параметров воздуха вблизи поверхности Земли                        |
| 2-5 | Определение коэффициента вязкости воздуха                                      |
| 2-6 | Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью капиллярного вискозиметра |
| 2-8 | Определение показателя адиабаты воздуха                                        |
| 3-2 | Изучение закономерностей протекания электрического тока                        |
| 3-4 | Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников    |
| 4-0 | Моделирование электрического поля                                              |
| 4-1 | Определение индукции магнитного поля                                           |
| 4-2 | Исследование трансформатора переменного тока                                   |
| 4-5 | Расчёт параметров электрической цепи с параллельным соединением.               |
| 5-6 | Эффект Холла в полупроводниках                                                 |
| 5-7 | Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях                   |
| 6-2 | Знакомство с методом спектроскопии на примере изучения спектра водорода        |
| 6-3 | Изучение поляризации света                                                     |
| 6-4 | Вращение плоскости поляризации                                                 |
| 6-5 | Изучение основных законов фотоэффекта                                          |
| 6-6 | Определение длины волны лазерного излучения и размеров малых препятствий       |
| 6-7 | Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки               |
| 6-9 | Исследование поглощения радиоактивного излучения в веществе                    |
| 7-1 | Моделирование опыта Резерфорда на ЭВМ                                          |
| 7-2 | Движение заряженных частиц в электрическом поле конденсатора                   |

## 2.2. Домашние конспекты

### Список тем конспектов

#### **1 Электрическое поле в диэлектриках**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Неполярные диэлектрики.
2. Полярные диэлектрики
3. Ионные диэлектрики
4. Сегнетоэлектрики
5. Определение диэлектрической проницаемости вещества

#### **2 Магнитное поле в веществе**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Диамагнетики и чем обусловлен диамагнитный эффект
2. Парамагнетики и чем обусловлен диамагнитный эффект
3. Ферромагнетики и температура кюри для ферромагнетиков
4. Диапазон значений магнитной проницаемости для диамагнетиков, парамагнетиков и ферромагнетиков
5. Куда направлены силы действующие со стороны неоднородного магнитного поля на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики

#### **3 Центрифугирование**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Привести рисунок и соответствующие формулы
2. Примеры применения

#### **4 Действие сил инерции (сила Кориолиса ) на воду в реках и гравитации Луны (приливы и отливы) на воду в океанах и морях**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Привести рисунки, изображающие действующие силы  $\epsilon$  на объем жидкости в реке или океане и соответствующие формулы для суммы сил
2. Подмывание берегов рек

#### **5 Зависимость сопротивления проводников и полупроводников от температуры.**

**Выделение тепла при протекании электрического тока через них.**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Привести графики зависимости сопротивления от температуры и соответствующие формулы.

#### **6 Интерференция на тонких плёнках**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Рисунок-схема поясняющий суть явления (луч падающий, плёнка, отражённые волны, пометить ход лучей и где именно наблюдается результат интерференции)
2. Формула, связывающая толщину плёнки и длину падающей на неё волны.
3. Примеры в жизни, где можно это явление наблюдать (где вы сами его видели)
4. Просветление оптики (как одно из применений в технике)

#### **7 Доза радиоактивного излучения и экспозиционная доза**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Эквивалентная доза (например из § 32.2)
2. Мощность дозы..
3. Примеры для сравнения

## **8 Поглощение света. Дисперсия. Рассеяние**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Закон Бугера. Оптическая плотность ( и её связь с концентрацией вещества)
2. Количественная мера дисперсии
3. Закон Рэлея. (Почему небо синее? Почему Солнце на закате красное?)
4. Примеры соответствующих явлений в быту и природе

## **9 Фотолюминесценция. Хемилюминесценция**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Закон Стокса
2. Правило Каши
3. Закон Вавилова
4. Примеры фотолюминесценции и хемилюминесценции в биологических системах.

## **10 Вращение плоскости поляризации. Сахариметрия**

Пояснения

Кроме того, что вы сами посчитаете нужным написать, обязательно в конспекте должны быть следующие моменты:

1. Оптически активные среды.
2. Формула зависимости угла поворота плоскости поляризации от расстояния, пройденного светом в исследуемом веществе (и от концентрации в растворах)
3. Схема, поясняющая эксперимент (явление).
4. Примеры использования этого явления.
5. Принцип работы поляризационного микроскопа.

### **Критерии оценивания домашних конспектов**

Темы домашних конспекты выдаются преподавателем на выбор. Всего 5 конспектов. Студент должен написать не более 2-3 страниц с учётом указанных выше пояснений и ответить на проверочные вопросы (2-3 вопроса) устно при сдаче конспекта. Максимальная оценка за один конспект 2 балла. Оценка может быть снижена при отсутствии в конспекте ключевых моментов темы, или из-за того, что обучающийся не смог ответить на наводящие (проверочные) вопросы. Минимальная оценка за конспект 0 баллов.

У студента есть возможно исправить замечания и доработать конспект до официальной даты зачёта.

### 2.3. Тестовые задания для проверки сформированности компетенций

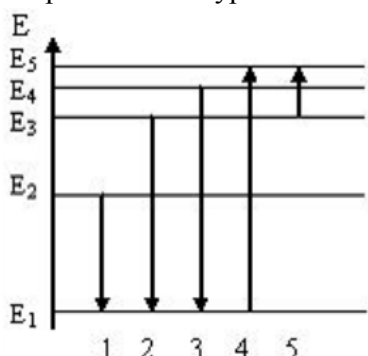
Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Выполняются студентом в СДО на портале educa.isu.ru или в аудитории.

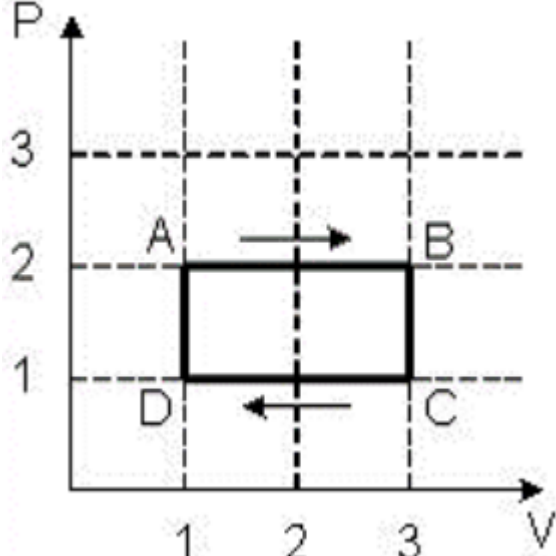
#### Критерии оценки результатов тестирования

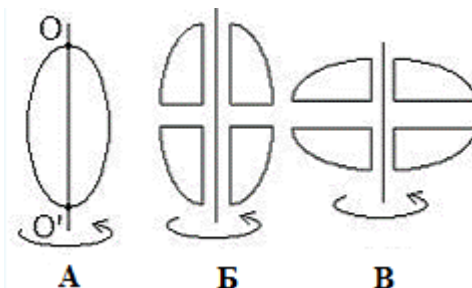
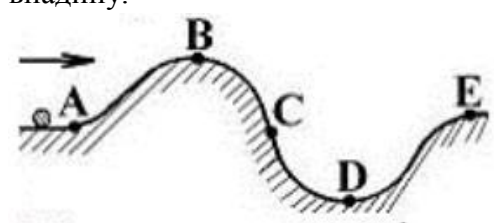
№	Тип задания	Критерии оценки	Результат оценивания
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно соотнесены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Совпадение более половины вариантов с верным ответом – 0,5 балла Все остальные случаи – 0 баллов
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из нескольких предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указана цифра (буква) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из нескольких предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Совпадение более половины вариантов с верным ответом – 0,5 балла Все остальные случаи – 0 баллов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Считается верным, если ответ совпадает с эталонным ответом по содержанию и полноте	Полное соответствие эталонному ответу – 1 балл Соответствие общей сути эталонного ответа – 0,5 балла Все остальные случаи – 0 баллов



**Вариант №1**

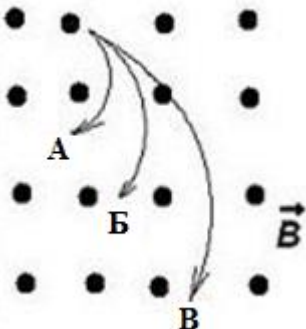
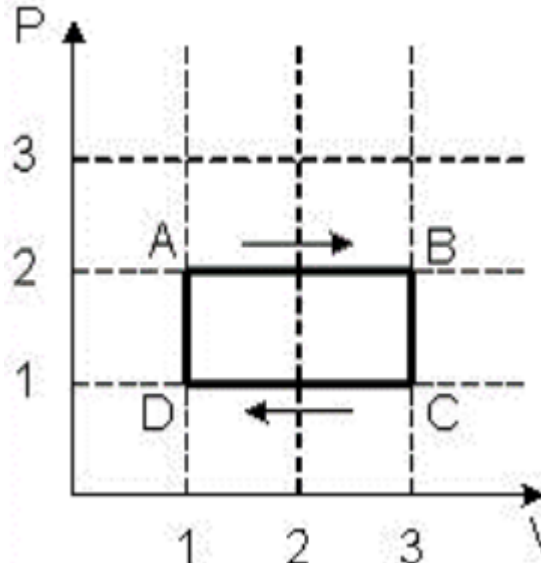
Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																																				
ИДК ОПК 2.1 Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	<p><b>Задание 1.</b> Прочитайте текст задания и установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ</p> <table><tr><th>Величина</th><th>Единица измерения</th></tr><tr><td>А) масса</td><td>1) минута</td></tr><tr><td>Б) расстояние</td><td>2) тонна</td></tr><tr><td>В) время</td><td>3) км/ч</td></tr><tr><td>Г) напряжение</td><td>4) вольт</td></tr><tr><td>Д) скорость</td><td>5) метр</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>ОТВЕТ:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	Величина	Единица измерения	А) масса	1) минута	Б) расстояние	2) тонна	В) время	3) км/ч	Г) напряжение	4) вольт	Д) скорость	5) метр	А	Б	В	Г	Д						А	Б	В	Г	Д	2	5	1	4	3	<p><b>Задание 7.</b> Прочитайте текст и установите последовательность размеров по возрастанию</p> <p>а) километры б) миллиметры в) метры г) нанометры</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Ответ:</b> Г→Б→ В →А</p>					<p><b>Задание 13.</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома.</p>  <p>Какие переходы происходят с поглощением одного кванта энергии?</p> <p>1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5</p> <p>Ответ: _____</p> <p>Обоснование выбора ответа: _____</p> <p><i>Ключ:</i> <b>Ответ:</b> 4 и 5</p>	<p><b>Задание 19.</b> Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Сколько нейтронов в ядре <math>^{14}_6\text{C}</math>. Запишите ответ целым числом</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p><b>Эталонный ответ:</b> А=14, Z=6. Число нейтронов N=A-Z=14-6=8 Ответ: 8</p>
	Величина	Единица измерения																																						
	А) масса	1) минута																																						
Б) расстояние	2) тонна																																							
В) время	3) км/ч																																							
Г) напряжение	4) вольт																																							
Д) скорость	5) метр																																							
А	Б	В	Г	Д																																				
А	Б	В	Г	Д																																				
2	5	1	4	3																																				

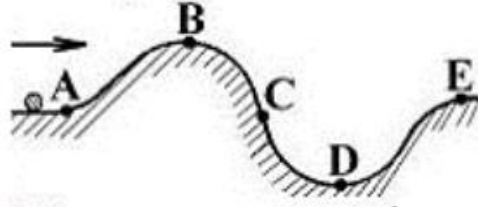
			<b>Обоснование выбора:</b> переход с уровня с меньшей энергией на уровень с большей энергией происходит с поглощением																									
<p><i>ИДК ОПК 2.2</i> Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированны х фундаментальных знаний</p>	<p><b>Задание 2.</b> Прочитайте текст задания и установите соответствие между приборами и физическими величинами с помощью которых их можно измерить</p> <table><tr><th>Прибор</th><th>Величина</th></tr><tr><td>А) барометр</td><td>1) сила</td></tr><tr><td>Б) термометр</td><td>2) давление</td></tr><tr><td>В) динамометр</td><td>3) температур а</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>ОТВЕТ:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	Прибор	Величина	А) барометр	1) сила	Б) термометр	2) давление	В) динамометр	3) температур а	А	Б	В				А	Б	В	2	3	1	<p><b>Задание 8.</b> Прочитайте текст и установите последовательность цветов видимого света, излучаемых Солнцем, в порядке уменьшения их длины волны. А) зелёные  Б) жёлтые  В) фиолетовые</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Ответ:</b> Б → А → В</p>					<p><b>Задание 14.</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. На (P,V)-диаграмме изображен циклический процесс.</p>  <p>На каких участках диаграммы изменяется давление системы</p> <p>1) AB 2) BC 3) CD 4) DA</p> <p>Ответ: _____</p>	<p><b>Задание 20.</b> Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. Дано N<sub>0</sub> радиоактивных ядер. Во сколько раз уменьшится количество исходных нераспавшихся ядер через время, равное двум периодам полураспада? <i>Ответ запишите целым числом</i></p> <p><b>Ответ:</b> _____</p> <p><b>Эталонный ответ:</b> За 1й период количество</p>
Прибор	Величина																											
А) барометр	1) сила																											
Б) термометр	2) давление																											
В) динамометр	3) температур а																											
А	Б	В																										
А	Б	В																										
2	3	1																										

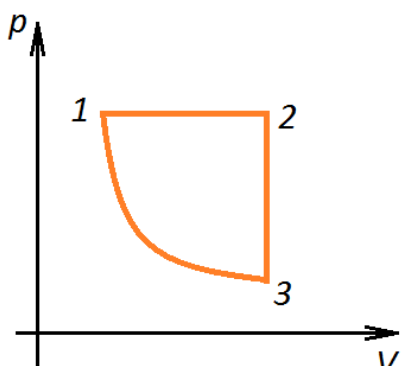
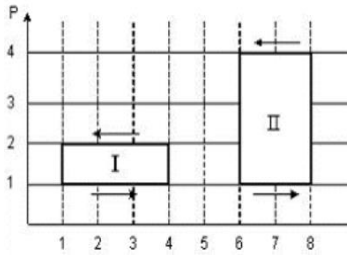
			<p>Обоснование выбора ответа:</p> <p>Ключ:</p> <p>Ответ: 2, 4</p> <p>Обоснование выбора: т.к. давление откладывается по вертикальной оси и участки диаграммы BC, DA вертикальны, то на них давление изменяется.</p> <p>Или: участки BC, DA соответствуют изохорному процессу, в котором давление системы изменяется.</p>	<p>ядер уменьшится в два раза.</p> <p>За второй – еще в 2 раза.</p> <p>Ответ: 4</p>											
<p>ИДК ОПК 2.3</p> <p>Владеет методами химии, физики и математического моделирования для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p><b>Задание 3.</b> Прочитайте текст задания и установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются</p> <table><tr><th>Величина</th><th>Формула</th></tr><tr><td>А) сила тяжести</td><td>1) <math>I = \frac{U}{R}</math></td></tr><tr><td>Б) Закон Ома</td><td>2) <math>F = m \cdot g</math></td></tr><tr><td>В) сила упругости</td><td>3) <math>F = -k \cdot \Delta x</math></td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table>	Величина	Формула	А) сила тяжести	1) $I = \frac{U}{R}$	Б) Закон Ома	2) $F = m \cdot g$	В) сила упругости	3) $F = -k \cdot \Delta x$	А	Б	В	<p><b>Задание 9.</b> Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали на четыре одинаковые части. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси ОО'.</p>  <p>Установите последовательность моментов инерции деталей (А, Б, В) по убыванию.</p>	<p><b>Задание 15.</b> Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Шарику в точке А была сообщена начальная кинетическая энергия, достаточная для прохождения в поле силы тяжести без трения через подъем и впадину.</p>  <p>Шарик имеет наименьшую кинетическую энергию в точке...</p> <p>1) А 2) В 3) С 4) D 5) E</p>	<p><b>Задание 21.</b> Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>В некоторой точке поля, созданного точечным зарядом, потенциал равен 2 В. Величину точечного заряда увеличили в 2 раза. Чему стал равен при этом</p>
Величина	Формула														
А) сила тяжести	1) $I = \frac{U}{R}$														
Б) Закон Ома	2) $F = m \cdot g$														
В) сила упругости	3) $F = -k \cdot \Delta x$														
А	Б	В													

	<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>ОТВЕТ:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>				А	Б	В	2	1	3	<p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Ответ:</b> В→ Б→ А</p>					<p>Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p>Ключ:</p> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>Обоснование выбора:</b> из закона сохранения энергии <math>E_{кин}+E_{пот}=const</math>, а так как в точке В потенциальная энергия максимальна, то в этой же точке минимальна кинетическая энергия.</p>	<p>потенциал в данной точке?</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p><b>Эталонный ответ:</b></p> <p>Поскольку потенциал поля, созданного точечным зарядом прямо пропорционален величине заряда, потенциал вырастет в два раза и станет 4В</p>
А	Б	В															
2	1	3															

**Вариант №2**

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																								
ИДК ОПК 2.1 Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	<p><b>Задание 4.</b> Прочитайте текст задания и установите соответствие между агрегатными состояниями и их свойствами</p> <table border="1"><thead><tr><th>Состояние</th><th>Свойства</th></tr></thead><tbody><tr><td>А) жидкость</td><td>1) сохраняет объём и форму</td></tr><tr><td>Б) твёрдое тело</td><td>2) сохраняет объём, но не сохраняет форму</td></tr><tr><td>В) газ</td><td>3) не сохраняет форму, занимает весь предоставленный объём</td></tr></tbody></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"><thead><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p><b>ОТВЕТ:</b></p> <table border="1"><thead><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></tbody></table>	Состояние	Свойства	А) жидкость	1) сохраняет объём и форму	Б) твёрдое тело	2) сохраняет объём, но не сохраняет форму	В) газ	3) не сохраняет форму, занимает весь предоставленный объём	А	Б	В				А	Б	В	2	1	3	<p><b>Задание 10.</b> Однозарядные ионы А, Б и В, имеющие одинаковые скорости, влетают в однородное магнитное поле. Их траектории приведены на рисунке.</p>  <p>Установите последовательность ионов по возрастанию их массы. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Ответ:</b> А → Б → В</p>					<p><b>Задание 16.</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. На (P,V)-диаграмме изображен циклический процесс.</p>  <p>На каких участках диаграммы изменяется объём системы</p> <p>1) АВ 2) ВС 3) CD 4) DA</p> <p>Ответ: _____ Обоснование выбора ответа:</p>	<p><b>Задание 22.</b> Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. За сколько периодов полураспада распадется 75% радиоактивных атомов? Ответ запишите целым числом</p> <p><b>Ответ:</b> _____ <b>Эталонный ответ:</b> За 1й период полураспада распадется половина (50%) ядер. За второй – 50% от оставшихся после первого, т.е. распалось 50+50/2=75%/ от первоначального количество, Ответ: 2</p>
	Состояние	Свойства																										
	А) жидкость	1) сохраняет объём и форму																										
Б) твёрдое тело	2) сохраняет объём, но не сохраняет форму																											
В) газ	3) не сохраняет форму, занимает весь предоставленный объём																											
А	Б	В																										
А	Б	В																										
2	1	3																										

			<p>Ключ:</p> <p>Ответ: АВ, CD</p> <p>Обоснование выбора: т.к. объём откладывается по горизонтальной оси и участки диаграммы АВ, CD горизонтальны, то на них объём изменяется.</p> <p>Или: участки АВ, CD соответствуют изобарному процессу, в котором объём системы изменяется.</p>																																									
<p>ИДК ОПК 2.2</p> <p>Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний</p>	<p><b>Задание 5.</b> Прочитайте текст задания и установите соответствие между величиной магнитной проницаемости и типом магнетика</p> <table><tr><td>А.</td><td>Диамagnetик</td><td>1.</td><td><math>\mu \gg 1</math></td></tr><tr><td>Б.</td><td>Парамагнетик</td><td>2.</td><td><math>\mu &lt; 1</math></td></tr><tr><td>В.</td><td>Ферромагнетик</td><td>3.</td><td><math>\mu &gt; 1</math></td></tr><tr><td></td><td></td><td>4.</td><td><math>\mu = 0</math></td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>ОТВЕТ:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	А.	Диамagnetик	1.	$\mu \gg 1$	Б.	Парамагнетик	2.	$\mu < 1$	В.	Ферромагнетик	3.	$\mu > 1$			4.	$\mu = 0$	А	Б	В				А	Б	В	2	3	1	<p><b>Задание 11.</b> Прочитайте текст и установите последовательность перечисленных в таблице цветов по увеличению длины волны света</p> <table><tr><td>А.</td><td>Синий</td></tr><tr><td>Б.</td><td>Оранжевый</td></tr><tr><td>В.</td><td>Зелёный</td></tr><tr><td>Г.</td><td>Красный</td></tr></table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Ответ:</b> А → В → Б → Г</p>	А.	Синий	Б.	Оранжевый	В.	Зелёный	Г.	Красный					<p><b>Задание 17.</b> Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Шарику в точке А была сообщена начальная кинетическая энергия, достаточная для прохождения в поле силы тяжести без трения через подъем и впадину.</p>  <p>Шарик имеет наибольшую кинетическую энергию в точке...</p> <p>1) А 2) В 3) С 4) D 5) Е</p> <p>Ответ:</p>	<p><b>Задание 23.</b> Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>В некоторой точке поля, созданного точечным зарядом, потенциал равен 2 В. Величину точечного заряда уменьшили в 2 раза. Чему стал равен при этом потенциал в данной точке?</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p><b>Эталонный ответ:</b></p> <p>Поскольку потенциал поля, созданного точечным зарядом прямо пропорционален величине заряда,</p>
А.	Диамagnetик	1.	$\mu \gg 1$																																									
Б.	Парамагнетик	2.	$\mu < 1$																																									
В.	Ферромагнетик	3.	$\mu > 1$																																									
		4.	$\mu = 0$																																									
А	Б	В																																										
А	Б	В																																										
2	3	1																																										
А.	Синий																																											
Б.	Оранжевый																																											
В.	Зелёный																																											
Г.	Красный																																											

			<p>Обоснование выбора ответа:</p> <p>Ключ:</p> <p>Ответ: 4</p> <p>Обоснование выбора: из закона сохранения энергии <math>E_{\text{кин}}+E_{\text{пот}}=\text{const}</math>, а так как в точке D потенциальная энергия минимальна, то в этой же точке максимальна кинетическая энергия.</p>	<p>потенциал уменьшится в два раза и станет 1В</p>																				
<p>ИДК ОПК 2.3</p> <p>Владеет методами химии, физики и математического моделирования для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p><b>Задание 6.</b></p> <p>Прочитайте текст задания и установите соответствие между участком на PV-диаграмме и названием изопроцесса</p> <div></div> <table><thead><tr><th>Участок</th><th>Название изопроцесса</th></tr></thead><tbody><tr><td>А) 1-2</td><td>1) изотермический</td></tr><tr><td>Б) 2-3</td><td>2) изобарный</td></tr><tr><td>В) 3-1</td><td>3) изохорный</td></tr></tbody></table>	Участок	Название изопроцесса	А) 1-2	1) изотермический	Б) 2-3	2) изобарный	В) 3-1	3) изохорный	<p><b>Задание 12.</b></p> <p>Прочитайте текст и установите последовательность ядер элементов указанных в таблице по возрастанию количества протонов в них.</p> <table><tbody><tr><td>А.</td><td><math>{}^1_1\text{H}</math></td></tr><tr><td>Б.</td><td><math>{}^{12}_6\text{C}</math></td></tr><tr><td>В.</td><td><math>{}^{238}_{92}\text{U}</math></td></tr><tr><td>Г.</td><td><math>{}^{64}_{29}\text{Cu}</math></td></tr></tbody></table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>Ответ: А →Б → Г →В</p>	А.	${}^1_1\text{H}$	Б.	${}^{12}_6\text{C}$	В.	${}^{238}_{92}\text{U}$	Г.	${}^{64}_{29}\text{Cu}$					<p><b>Задание 18.</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Если зачерненную пластинку, на которую падает свет, заменить зеркальной той же площади, то световое давление...</p> <p>1) Не изменится</p> <p>2) Увеличится в 2 раза</p> <p>3) Уменьшится в 2 раза</p> <p>4) Увеличится в 4 раза</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p>Ключ:</p> <p>Ответ: 2</p> <p>Обоснование выбора: Давление пропорционально импульсу. При отражении фотонов от зеркала импульс переданный пластике</p>	<p><b>Задание 24.</b></p> <p>Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>На (P,V)-диаграмме изображены два циклических процесса..</p> <div></div> <p>Чему равно отношение работ <math>A_I/A_{II}</math>, совершенных в этих циклах?</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ:</p>
Участок	Название изопроцесса																							
А) 1-2	1) изотермический																							
Б) 2-3	2) изобарный																							
В) 3-1	3) изохорный																							
А.	${}^1_1\text{H}$																							
Б.	${}^{12}_6\text{C}$																							
В.	${}^{238}_{92}\text{U}$																							
Г.	${}^{64}_{29}\text{Cu}$																							

*Запишите выбранные цифры  
под соответствующими  
буквами:*

А	Б	В

**ОТВЕТ:**

А	Б	В
2	3	1

удвоится. Следовательно световое  
давление возрастет в 2 раза

Работа цикла равна  
площади фигуры,  
ограниченной этим  
циклом на PV-  
диаграмме. Из рисунка  
видно, что площадь  
первого цикла в два раза  
меньше площади  
второго  
Ответ: 1/2



### 3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (зачет)

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности всех компетенций, обеспечиваемых данной дисциплиной, и проводится в форме теста.

За основу контроля успеваемости студента взята 100-бальная система организации учебного процесса:

1. Уровень и глубина проработки теоретического материала при подготовке к выполнению лабораторных работ. Качество выполнения лабораторных работ. Оцениваются: понимание логики предложенной методики проведения эксперимента, качество полученных экспериментальных данных, тщательность выполнения расчетов, анализ погрешностей и правдоподобности конечных результатов, уровень подготовки и оформления отчета о проделанной работе, правильность и наглядность представления иллюстративного материала (рисунков, графиков и т.д.); Каждая лабораторная работа оценивается до 10 баллов. За семестр студент должен выполнить 3 лабораторные работы. Максимальное количество баллов – 30.
2. Всего в течение одного семестра студент может набрать 70 баллов максимум.
3. Студент бакалавр допускается к итоговому тестированию в том случае, если выполнены и защищены все лабораторные работы и в течение семестра за текущую работу набрано 30 баллов и более. В противном случае выставляется 0 баллов, а в ведомость выставляется оценка «незачет». Во время итогового тестирования студент бакалавр может набрать до 30 баллов. Если на итоговом тестировании студент получил менее чем 8 баллов, то тестирование считается не пройденным, студенту бакалавру выставляется 0 баллов, а в ведомость выставляется оценка «незачет».
4. Если на итоговом тестировании студент набирает 8 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку, которая фиксируется в ведомости и зачетной книжке студента.

Итоговый семестровый рейтинг	Академическая оценка
Менее 60 баллов	«незачет»
60 и более баллов	«зачет»

Итоговое тестирование обязательно, даже если сумма баллов, набранная студентом за текущую работу к моменту тестирования уже составляет 60 баллов и более.

Итоговое тестирование выполняется на базе вычислительного центра (ВЦ) университета по тестам федерального Интернет-экзамена образовательного портала <http://educa.isu.ru/>. При этом ВЦ предоставляет возможность одновременного тестирования всех студентов.

#### Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, указанных выше п.III:

##### Вопрос № 1

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX со скоростью 500 м/с, имеет вид:  $\xi = 0.01 \sin(10^3 t - kx)$ . Волновое число k (в м-1) равно...  
Выберите один ответ.

- ☐ 0.5
- ☐ 2
- ☐ 4

### Вопрос № 2

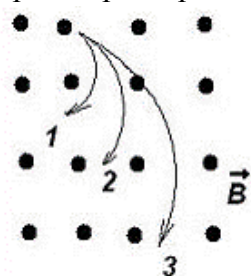
Кинематический закон вращательного движения тела задан уравнением  $\varphi = ct^2$ , где  $c=1$  рад/с<sup>2</sup>. Угловая скорость тела в конце третьей секунды равна...

Выберите один ответ.

- ☐ 4 рад/с
- ☐ 9 рад/с
- ☐ 3 рад/с
- ☐ 6 рад/с

### Вопрос № 3

Однозарядные ионы, имеющие одинаковые массы, влетают в однородное магнитное поле. Их траектории приведены на рисунке. Наименьшую скорость имеет ион, движущийся по траектории ...

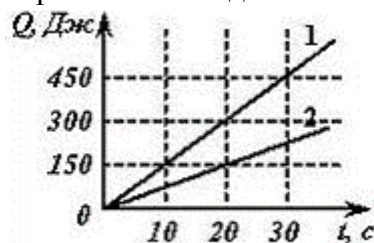


Выберите один ответ.

- ☐ 2
- ☐ 1
- ☐ характеристики траекторий не зависят от скоростей ионов
- ☐ не хватает данных для ответа на этот вопрос
- ☐ 3

### Вопрос № 4

На рисунке представлен график зависимости количества теплоты, выделяющейся в двух параллельно соединенных проводниках, от времени.



Отношение сопротивлений проводников  $R_2/R_1$  равно...

Выберите один ответ.

- ☐ 0.5
- ☐ 2
- ☐ 4
- ☐ 0.25

### Вопрос № 5

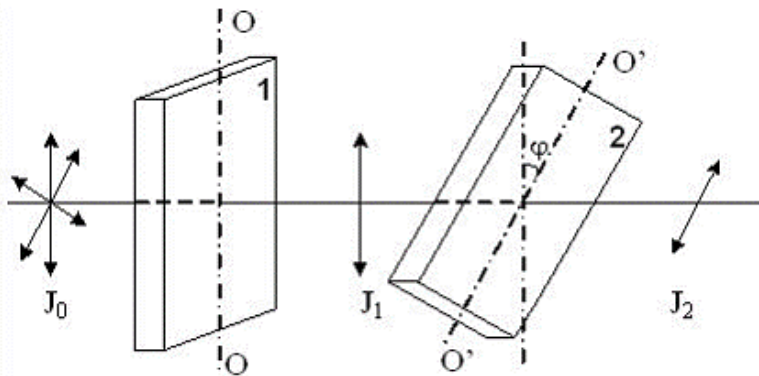
Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения в конечном состоянии...

Выберите один ответ.

- ☐ уменьшится
- ☐ не изменится
- ☐ увеличится;

### Вопрос № 6

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован.



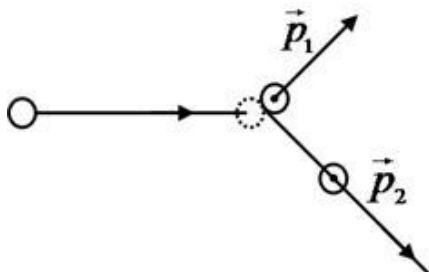
Если  $J_1$  и  $J_2$  - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и  $J_2 = J_1$ , то угол между направлениями  $OO$  и  $O'O'$  равен...

Выберите один ответ.

- ☐  $60^\circ$
- ☐  $0^\circ$
- ☐  $90^\circ$
- ☐  $30^\circ$

### Вопрос № 7

На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же. После удара шары разлетелись под углом  $90^\circ$  так, что импульс одного равен  $p_1 = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , а другого  $p_2 = 0,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Налетающий шар имел импульс, равный ...



Выберите один ответ.

- ☐  $0,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- ☐  $0,25 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- ☐  $0,1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- ☐  $0,7 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

### Вопрос № 8

Сколько альфа- и бета- распадов должно произойти, чтобы радиоактивный изотоп урана  $^{238}_{92}\text{U}$  превратился в стабильный изотоп свинца  $^{206}_{82}\text{Pb}$  ?

Выберите один ответ.

- ☐ 9  $\alpha$ -распадов и 5  $\beta$ -распадов
- ☐ 10  $\alpha$ -распадов и 4  $\beta$ -распадов
- ☐ 8  $\alpha$ -распадов и 6  $\beta$ -распадов
- ☐ 6  $\alpha$ -распадов и 8  $\beta$ -распадов

### Вопрос № 9

Работа выхода для материала пластины равна 2 эВ. Чему равна энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ.

Выберите один ответ.

- ☐ 1,5 В
- ☐ 0,5 В
- ☐ 3,5 В
- ☐ 2 В

### Вопрос № 10

В некоторой точке поля, созданного точечным зарядом, потенциал равен 2 В. Величину точечного заряда увеличили в 2 раза, при этом потенциал в данной точке стал равным ...

Выберите один ответ.

- ☐ 8 В
- ☐ 16 В
- ☐ 1 В
- ☐ 4 В
- ☐ 2 В

### Вопрос № 11

В процессе сильного взаимодействия принимают участие...

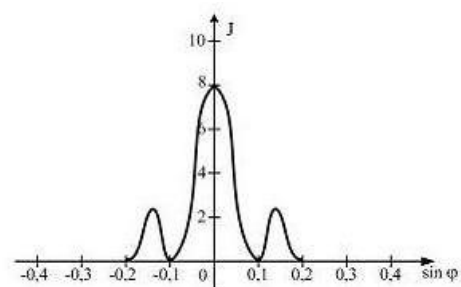
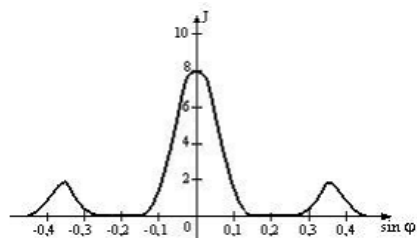
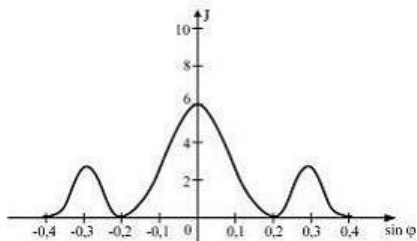
Выберите один ответ.

- ☐ электроны
- ☐ протоны
- ☐ фотоны

### Вопрос № 12

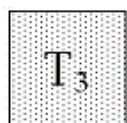
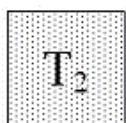
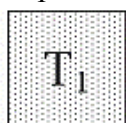
Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями с разными интенсивностями. Какой рисунок соответствует случаю освещения светом с наименьшей длиной волны? (  $I$  - интенсивность света,  $\varphi$  - угол дифракции).

Выберите один ответ.

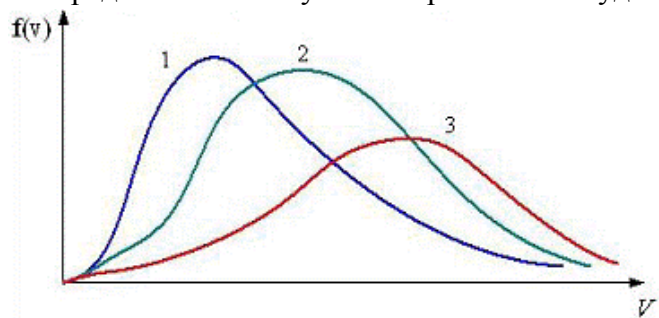


### Вопрос № 13

В трех одинаковых сосудах находится одинаковое количество газа, причем  $T_1 > T_2 > T_3$



Распределение молекул по скоростям в сосуде с температурой  $T_1$  будет описываться кривой...



Выберите один ответ.

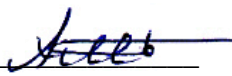
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 1

**Разработчики:**

  
(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность)

С.П. Горбунов  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)

доцент к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность)

А.А., Черных  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.05.01 Биотехнологии и биоинформатика.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ  
« 21 » марта 2025\_\_г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**