

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю) Б1.О.10 Физика  
*(индекс и наименование практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом)*

Направление подготовки 08.03.01. Строительство  
*(код и наименование направления подготовки)*

Направленность 08.03.01 Промышленное и гражданское строительство  
*(код и наименование направленности)*

Абакан 2023

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций

Курс	Семестр	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
1	1 (зачет)	-способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. <b>(УК-1)</b>	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.	ОС-1
			Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	ОС-2
			Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза	ОС-3
1	2 (экзамен)	- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования. <b>(ОПК-1)</b>	Знать: основные понятия и законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в профессиональной деятельности;	ОС-4
			Уметь: самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин;	ОС-5
			Владеть: методами математического анализа и моделирования физических ситуаций;	ОС-6

### 1 ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений. Знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания**

#### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля.

Текущий контроль знаний необходим для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего периода изучения дисциплины. Текущий контроль осуществляется на контрольной неделе и на практических занятиях.

**Оценочное средство 1 – Контрольная работы (ОС-1).** Оценка этапа сформированности компетенции производится на 1 контрольной неделе. Цель контрольной работы – оценить знания студентов по темам: кинематика поступательного и вращательного движения; динамика твердого тела.

**Кинематика материальной точки и динамика материальной точки.**

#### **Вариант-1**

1. Уравнение движения материальной точки вдоль оси  $x$  имеет вид  $x = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 3$  м,  $B = 2$  м/с,  $C = -0,5$  м/с<sup>2</sup>. Найти координату  $x$ , скорость  $v$ , ускорение  $a$  точки в момент времени  $t = 4$ с.

2. Тело свободно упало с высоты 500 метров. Определить среднюю скорость падения тела.

3. Автомобиль разгоняется из состояния покоя до скорости 36 км/час за 5 секунд. Определить ускорение автомобиля и пройденный им за это время путь, полагая, что он движется прямолинейно.
4. В первом приближении можно считать, что электрон в атоме водорода движется по круговой орбите с линейной скоростью  $v$ . Найти угловую скорость  $\omega$  вращения электрона вокруг ядра и его нормальное ускорение  $a_n$ . Принять радиус орбиты электрона равным  $R = 0,5 \times 10^{-10}$  м и линейную скорость электрона на этой орбите  $v = 2,2 \times 10^6$  м/с.
5. Вычислить работу, совершаемую на пути  $S = 12$  м равномерно возрастающей силой, если в начале пути сила была равна  $F_1 = 10$  Н, а в конце пути -  $F_2 = 46$  Н.
6. Однородный стержень длиной  $L = 1$  м и массой  $m = 0,5$  кг вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением  $\varepsilon$  вращается стержень, если на него действует момент сил  $M = 0,098$  Н $\times$ м?

### Вариант-2

1. Две материальные точки движутся согласно уравнениям:  $x_1 = A_1t + B_1t^2 + C_1t^3$  и  $x_2 = A_2t + B_2t^2 + C_2t^3$ , где  $A_1 = 4$  м/с,  $B_1 = 8$  м/с<sup>2</sup>,  $C_1 = -16$  м/с<sup>3</sup>;  $A_2 = 2$  м/с,  $B_2 = -4$  м/с<sup>2</sup>,  $C_2 = 1$  м/с<sup>3</sup>. В какой момент времени  $t$  ускорения этих точек будут одинаковы? Найти скорости  $v_1$  и  $v_2$  точек в этот момент.
2. Тело, брошенное вертикально вверх, через 3с после начала движения имело скорость 7 м/с. На какую максимальную высоту относительно места броска поднималось тело? Соппротивлением воздуха пренебречь.
3. После удара клюшкой шайба скользит по льду с постоянным ускорением. В конце пятой секунды после начала движения ее скорость была равна 1,5 м/с, а в конце шестой секунды шайба остановилась. С каким ускорением двигалась шайба, какой путь прошла и какова была ее скорость на расстоянии 20 м от начала движения?
4. Точка движется по окружности радиуса  $R = 10$  см с постоянным тангенциальным ускорением  $a_t$ . Найти  $a_t$ , если известно, что к концу пятого оборота после начала движения скорость точки стала равна  $v = 79,2$  см/с.
5. Пуля массой  $m = 20$  г, летящая с горизонтальной скоростью  $v = 500$  м/с, попадает в мешок с песком массой  $M = 5$  кг, висящий на длинном шнуре, и застревает в нем. Найти высоту  $H$ , на которую поднимется мешок, и долю  $h$  кинетической энергии, которая будет израсходована на пробивание песка.
6. К ободу однородного диска радиусом  $R = 0,5$  м и массой  $m = 50$  кг приложена касательная сила  $F = 200$  Н. При вращении на диск действует момент сил трения  $M_{тр} = 25$  Н $\times$ м. Найти угловое ускорение диска  $\varepsilon$  и момент времени  $t$  после начала движения, когда диск будет иметь частоту вращения  $n = 10$  об/с.

### Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % задания.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % задания.

В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

Оценочное средство 2 – Контрольная работа (ОС-2).

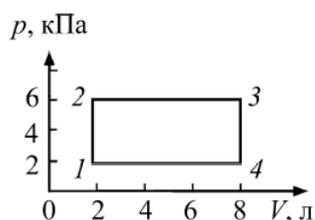
Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Цель контрольной работы – оценить знания студентов по темам молекулярная физика и термодинамика.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом практическом занятии при выполнении определенного раздела дисциплины.

### Молекулярная физика и термодинамика.

#### Вариант-1

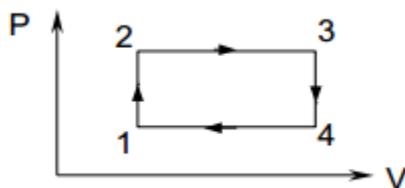
1. Масса молекулы водорода равна  $3,3 \cdot 10^{-27}$  кг. Считая водород идеальным газом, вычислите его давление на стенки сосуда при концентрации  $10^{25} \text{ м}^{-3}$  и среднеквадратичной скорости молекул 700 м/с.
2. Сосуд разрывается, если в нем находится 4 г гелия при температуре 327 °С. При какой минимальной температуре сосуд разорвется, если в нем находится 35 г азота?
3. В закрытом сосуде объемом  $V = 2$  л находится азот, плотность которого  $\rho = 1,4 \text{ кг/м}^3$ . Какое количество теплоты надо сообщить азоту, чтобы нагреть его на  $\Delta T = 100 \text{ К}$ ?
4. Кислород массой  $m = 2$  кг занимает объем  $V_1 = 1 \text{ м}^3$  и находится под давлением  $P_1 = 0,2 \text{ МПа}$ . Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема  $V_2 = 3 \text{ м}^3$ , а затем при постоянном объеме до давления  $P_3 = 0,5 \text{ МПа}$ . Найти изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q$ , переданную газу. Построить график процесса.
5. Газ совершил круговой цикл 1–2–3–4–1. Какую работу он при этом совершил?



6. Совершая замкнутый процесс, газ получил от нагревателя количество теплоты  $Q_{\text{н}} = 4 \text{ кДж}$ . Определите работу  $A$  газа при протекании цикла, если его термический КПД  $\eta = 0,1$ .

## Вариант-2

1. Найдите концентрацию молекул кислорода, если давление его 0,2 МПа, а среднеквадратичная скорость молекул равна 700 м/с.
2. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давление возросло в 1,5 раза?
3. В вертикально расположенном цилиндре с площадью основания 1 дм<sup>2</sup> под поршнем массой 10 кг, скользящим без трения, находится воздух. При изобарном нагревании воздуха поршень поднялся на 20 см. Какую работу совершил воздух, если наружное давление равно 100 кПа?
4. Кислород массой 200 г занимает объем 100 л и находится под давлением 200 кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема 300 л, а затем его давление возросло до 500 кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную газом работу и теплоту, переданную газу. Построить график процесса.
5. Два моля идеального одноатомного газа участвует в процессе, график которого, состоящий из двух изохор и двух изобар, представлен на рис. Температуры в состояниях 1 и 3 равны  $T_1$  и  $T_3$  соответственно. Определить работу, совершаемую газом за цикл, если точки 2 и 4 лежат на одной изотерме.



6. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура нагревателя  $T_1 = 500$  К, температура холодильника  $T_2 = 250$  К. Определить термический КПД  $\eta$  цикла, а также работу  $A_1$  рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа  $A_2 = 70$  Дж.

### Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % задания.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % задания.

В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

### Оценочное средство 3 – Контрольная работа (ОС-3).

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 3 контрольной неделе. Цель контрольной работы – оценить знания студентов по темам: Электростатика и постоянный ток.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом практическом занятии при выполнении определенного раздела дисциплины.

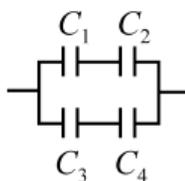
### Электростатика и постоянный ток

### Вариант-1.

1. Между пластинами плоского воздушного конденсатора, к которому приложено напряжение 500 В, находится во взвешенном состоянии пылинка массой  $10^{-7}$  г. Расстояние между пластинами 5 см. Определите заряд пылинки.

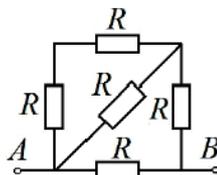
2. Электрон, находящийся в однородном электрическом поле, получил ускорение  $10^{12}$  м/с<sup>2</sup>. Найдите: 1) напряженность электростатического поля; 2) скорость, которую получит электрон за  $10^{-6}$  с своего движения, если начальная скорость его равна нулю; 3) работу сил электростатического поля за это время; 4) разность потенциалов, пройденную при этом электроном.

3. Конденсаторы емкостями  $C_1 = 10$  нФ,  $C_2 = 40$  нФ,  $C_3 = 2$  нФ и  $C_4 = 30$  нФ соединены так, как показано на рисунке. Определите емкость  $C$  соединения конденсаторов.



4. Сила тока в проводнике меняется со временем по уравнению  $I = 7 - 2t$ . Какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 5$  с?

5. Найдите сопротивление между точками А и В цепи, изображенной на рисунке, если  $R = 4$  Ом.



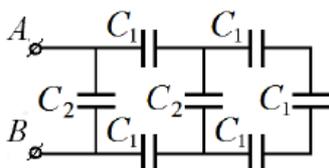
6. Определить ЭДС аккумуляторной батареи, ток короткого замыкания которой 10 А. При подключении к ней резистора сопротивлением 1 Ом сила тока в цепи равна 1 А.

### Вариант-2.

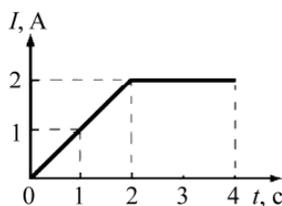
1. Два шарика с зарядами 2 и 4 нКл находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния 20 см?

2. Электрон, обладавший кинетической энергией 10 эВ, влетел в однородное электрическое поле в направлении силовых линий поля. Какой скоростью будет обладать электрон, пройдя в этом поле разность потенциалов 8 В?

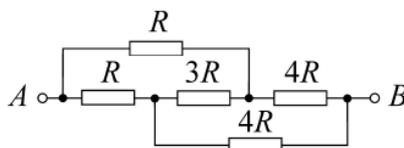
3. Между клеммами А и В включены конденсаторы емкостями  $C_1 = 2$  мкФ и  $C_2 = 1$  мкФ (рисунок). Вычислите емкость системы.



4. Какова величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за время от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 4$  с, если сила тока изменяется со временем так, как показано на рисунке?



5. Найдите сопротивление между точками A и B цепи, изображенной на рисунке.



6. Два элемента с ЭДС 1,6 и 2 В и внутренним сопротивлением соответственно 0,3 и 0,9 Ом включены последовательно и замкнуты на внешнее сопротивление 6 Ом. Определите падение напряжения на внутреннем сопротивлении каждого из элементов.

#### Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % задания.
- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % задания.

В случае выполнения задания на оценку «не зачтено», оно возвращается обучающемуся на доработку.

#### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

##### Механика

1. Обработка и представление результатов измерений (Виды погрешностей, оценка случайных величин). (На основе материалов лабораторных занятий).
2. Введение. Определения (кинематика, динамика, статика, траектория, системы отсчета, уравнение движения).
3. Кинематические характеристики движения. Перемещение, скорость (мгновенная, средняя), пройденный путь.
4. Ускорение, ускорение при криволинейном движении, тангенциальное и нормальное ускорения.
5. Кинематика вращательного движения. Вращение по окружности с постоянной скоростью.
6. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение.

## **Динамика**

7. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона.
8. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса
9. Третий закон Ньютона.
10. Система единиц измерений физических величин в механике.
11. Динамика системы материальных точек.
12. Второй закон Ньютона для движения системы материальных точек.
13. Виды взаимодействия (сил.) Гравитационные силы. Масса инертная и гравитационная.
14. Упругие силы. Закон Гука. Деформация сдвига
15. Силы трения. Сухое: трение покоя, трение скольжения. Вязкое (внутренне) трение.
16. Работа и энергия. Определения.
17. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.
18. Вращательное движение твердого тела. Момент сил.
19. Основное уравнение динамики вращательного движения.
20. Закон сохранения момента импульса.

## **Молекулярная физика и термодинамика**

23. Основные положения молекулярно - кинетической теории (МКТ). Идеальный газ как модель построения МКТ.
24. Изо - процессы. Уравнение состояния идеального газа Клапейрона – Менделеева.
25. Основное уравнение МКТ.
26. Распределение молекул по скоростям Максвелла.
27. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа.
28. Адиабатический процесс. Работа, совершаемая в изо – процессах.
29. Принципы построения тепловых машин. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

## **Электростатика. Постоянный ток.**

30. Электрический заряд. Электростатическое поле неподвижных зарядов в вакууме. Закон сохранения заряда.
31. Точечные заряды. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.
32. Напряженность электростатического поля в вакууме, как силовая характеристика электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции.
33. Поток вектора. Теорема Гаусса для поля в вакууме.

34. Електроємкост. Електроємкост конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

35. Электрический ток, как явление переноса заряда. Условие возникновения электрического тока.

36. Закон Ома для участка цепи постоянного тока. Сопротивление и удельное сопротивление проводников.

37. Закон Ома для участка цепи постоянного тока, содержащего ЭДС.

### Критерии для выставления зачета

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.
2. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.
3. Не допускает существенных неточностей при возникновении дополнительных вопросов.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если:

1. Студент не усвоил основной материал и его детали, допускает значительные неточности при ответе.
2. Нарушает логическую последовательность в ответе.
3. Неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.

Во втором семестре учебным планом изучения дисциплины предусмотрен экзамен

## 2 ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### Оценочное средство 1 – ТЕСТ (ОС-4)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 1 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: электромагнетизм.

#### Вариант тестового задания:

1. Источниками магнитного поля являются...

- а) движущиеся магнитные заряды
- б) движущиеся электрические заряды.
- в) магнитные моменты ядер и электронов
- г) круговые токи зарядов в атомах и молекулах

(Эталон: б,в,г)

2. Магнитное поле является...

- а) потенциальным; б) вихревым; в) соленоидальным; г) консервативным

(Эталон: б, в)

3. Закон Био-Савара-Лапласа в векторном виде...

$$\text{а) } d\vec{B} = \frac{\mu_0 I d\vec{l}, \vec{r}}{4\pi\mu r^3}; \quad \text{б) } d\vec{B} = \frac{\mu_0 \mu I d\vec{l}, \vec{r}}{4\pi r^2}; \quad \text{в) } \vec{B} = \frac{\mu_0 \mu I d\vec{l}, \vec{r}}{4\pi r^3}; \quad \text{г) } \vec{B} = \mu_0 \mu \vec{H} .$$

(Эталон: в)

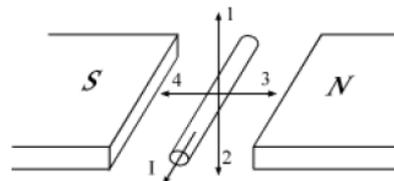
4. Магнитная индукция поля прямого тока рассчитывается по формуле...

$$\text{а) } B = \frac{\mu_0 \mu \cdot 2I}{4\pi R}; \quad \text{б) } B = \frac{\mu_0 \mu \cdot I}{4\pi R}; \quad \text{в) } B = \frac{\mu_0 \mu \cdot I}{2R}; \quad \text{г) } B = \frac{\mu_0 \cdot I}{4\pi R} .$$

(Эталон: а)

5. Направление силы действия магнитного поля на проводник с током, расположенным между полюсами магнита, совпадает с направлением...

- а)
- б)
- г)
- д)



(Эталон: б)

6. Циркуляцией вектора  $\vec{B}$  по заданному замкнутому контуру называется величина...

- а)  $\oint_L B_i \cdot dl$ ;
- б)  $\int_L \vec{B} \cdot d\vec{l}$ ;
- в)  $\Sigma B_i$ ;
- г)  $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$ .

(Эталон: а)

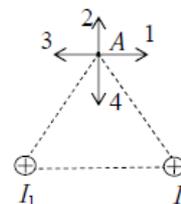
7. При постепенном изменении тока в катушке от 2А до 6А за 0,2 с в ней возникает ЭДС самоиндукции, равная 20 В. Индуктивность катушки равна...

- а)  $10^{-2}$  Гн;
- б) 1Гн;
- в) 0,1 Гн;
- г) 0,2 Гн.

(Эталон: б)

8) На рисунке изображено сечение двух параллельных проводов, по которым протекают токи одинаковой величины. Какая из стрелок указывает направление вектора магнитной индукции в точке А, одинаково удаленной от токов?

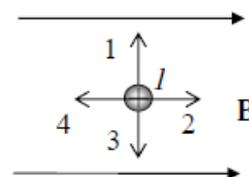
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



(Эталон: а)

9) На рисунке изображено сечение прямолинейного бесконечно длинного проводника с током. Проводник помещен в магнитное поле. Которая из стрелок правильно указывает направление силы, действующей на проводник со стороны поля?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



(Эталон: в)

10. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ампера?

- а)  $\vec{F} = q[\vec{v}\vec{B}]$ ;
- б)  $\Phi = BS \cos \alpha$ ;
- в)  $d\vec{F} = I[d\vec{l}\vec{B}]$ ;
- г)  $\int \vec{H}d\vec{l} = \sum_{i=1}^n I_i$ ;
- д)  $dB = \frac{\mu_0\mu}{4\pi} \frac{I \sin \alpha}{r^2} dl$ .

(Эталон: в)

11. Магнетику поставьте в соответствие магнитную проницаемость

Магнетик

- а) диамагнетик
- б) парамагнетик
- в) ферромагнетик

Магнитная проницаемость  $\mu$

- 1)  $> 1$
- 2)  $\gg 1$
- 3)  $< 1$

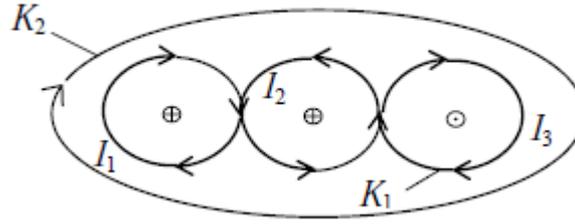
а) \_\_\_;

б) \_\_\_;

в) \_\_\_.

(Эталон: а) -\_3)\_\_; б) -\_1)\_\_; в) -\_2)\_\_.)

12. Дано  $I_1 = I_2 = I_3 = 1\text{ A}$  (см. рисунок). Определить циркуляции вектора  $\mathbf{H}$  по контурам  $K_1$  и  $K_2$



а) 1А, 1А; б) 1А; г) 1А, -3А;

в) -1А; д) -1А, 3А.

(Эталон: в)

13. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Фарадея-Ленца для электромагнитной индукции?

а)  $\varepsilon = I(R+r)$ ; б)  $dB = \frac{idl \sin \alpha}{r^2}$ ; в)  $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$ ; г)  $\varepsilon = \int E_l dl$ .

(Эталон: в)

14. Определению поставьте в соответствие математическое выражение.

Определение	Математическое выражение
а) закон электромагнитной индукции	1) $\varepsilon = -L_{21} \frac{dI}{dt}$
б) ЭДС самоиндукции	2) $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$
в) ЭДС взаимной индукции	3) $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$
а) ___; б) ___; в) ___.	
(Эталон: а) _2_; б) _3_; в) _1_.	

15. Какие из приведенных ниже словосочетаний можно поставить вместо многоточия в предложении: «ЭДС индукции в контуре зависит от...»?

- а) ... площади контура;
- б) ... расположения контура в магнитном поле
- в) ... магнитного потока, пронизывающего контур;
- г) ... скорости изменения магнитного потока.

(Эталон: г)

16. Магнитный поток через катушку из  $N$  витков изменяется по закону  $\Phi = \alpha t - \beta$ , где  $\alpha$  и  $\beta$  некоторые константы. Выразить временную зависимость ЭДС индукции.

а)  $\varepsilon = -\alpha$ ; б)  $\varepsilon = -\alpha N$ ; в)  $\varepsilon = -\alpha - \beta$ ; г)  $\varepsilon = 0$ .

(Эталон: а)

17. Через катушку, индуктивность которой равна  $L$ , течет ток, изменяющийся во времени по закону  $I = I_0 \sin \omega t$ . Определить максимальное значение ЭДС индукции.

а)  $\frac{LI_0^2}{2}$ ; б)  $\frac{L\omega I_0^2}{2}$ ; в)  $LI_0\omega \cos \omega t$ ; г)  $LI_0\omega$ .

(Эталон: г)

18. Какие из приведенных выражений дают энергию магнитного поля внутри соленоида?

а)  $\frac{BH}{2}$ ; б)  $\frac{B^2}{2\mu_0\mu}$ ; в)  $\frac{\mu_0\mu H^2}{2}$ ; г)  $\frac{LI^2}{2}$ .

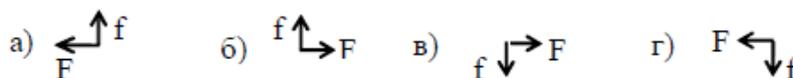
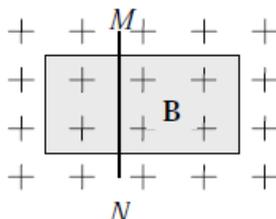
(Эталон: г)

19. Какие из приведенных ниже выражений дают объемную плотность энергии магнитного поля?

а)  $\frac{BH}{2}$ ; б)  $\frac{B^2}{2\mu_0\mu}$ ; в)  $\frac{\mu_0\mu H^2}{2}$ ; г)  $\frac{LI^2}{2}$ ; д)  $\frac{W}{V}$

(Эталон: а, б, в, д)

20. Прямоугольная рамка с подвижной перемычкой  $MN$  находится в однородном постоянном магнитном поле. Пусть перемычка перемещается вправо. Указать направление сил: а) силы Ампера ( $F$ ), действующий на индукционный ток в перемычке; б) силы ( $f$ ), действующей на электрон вдоль перемычки (эта сила обуславливает ЭДС).



(Эталон: б)

#### Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

#### Оценочное средство 2 – ТЕСТ (ОС-5)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: Оптика геометрическая и волновая.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом практическом занятии при выполнении определенного раздела дисциплины

**Вариант тестового задания:**

1. Световые волны в вакууме являются:

- а) продольными;
- б) упругими;
- в) поперечными;
- г) волнами, скорость распространения которых в веществе больше, чем в вакууме

(Эталон: в)

2. Доказательством прямолинейного распространения света служит явление:

- а) интерференции света;    б) образование тени;
- в) дифракции света;        г) поглощения света.

(Эталон: б)

3. Показатель преломления среды равен отношению...

- а) скорости света в вакууме к скорости света в данной среде;
- б) частоты света в вакууме к частоте света в данной среде;
- в) длины волны света в данной среде к длине волны света в вакууме;
- г) скорости света в данной среде к скорости света в вакууме.

(Эталон: а)

4. В каком из приведенных ниже выражений для закона преломления света допущена ошибка?

а)  $\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ;    б)  $\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_2}{v_1}$ ;    в)  $\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ ;    д)  $\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$ .

(Эталон: б)

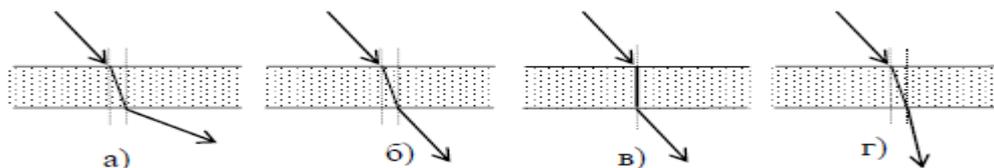
5. Закону (определению) поставьте в соответствие математическое выражение.

Закон (определение)	Математическое выражение
а) закон полного внутреннего отражения	1) $n = \frac{c}{v}$
б) оптическая разность хода	2) $\sin \alpha_0 = n_{21}$
в) абсолютный показатель преломления	3) $F = \frac{R}{2}$
г) оптическая сила линзы	4) $D = \frac{1}{F}$
д) фокусное расстояние	5) $L = n_2 l_2 - n_1 l_1$

а) \_\_;    б) \_\_;    в) \_\_;    г) \_\_;    д) \_\_.

(Эталон – а) \_2\_; б) \_5\_; в) \_1\_; г) \_4\_; д) \_3\_.)

6. Какой из рисунков правильно отображает ход световых лучей монохроматического света при прохождении прозрачной плоскопараллельной пластинки?



(Эталон: б)

7. Луч света падает на зеркало под углом  $\alpha$ . На какой угол повернется отраженный луч при повороте зеркала на угол  $\gamma$

- а)  $\gamma$ ; б)  $2\gamma$ ; в)  $2\alpha$ ; г)  $\alpha + \gamma$ ; д)  $2(\alpha + \gamma)$ .

(Эталон: г)

8. Какая из формул для тонкой линзы используется в случае, если линза выпуклая, а предмет расположен ближе фокуса?

а)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ ; б)  $-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$ ; в)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$ ; г)  $-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

(Эталон: в)

9. Расстояние от предмета до собирающей линзы  $F < d < 2F$ . Какое получится изображение?

- а) мнимое, перевернутое, увеличенное;  
б) мнимое, прямое, увеличенное;  
в) действительное, перевернутое, увеличенное;  
г) действительное, прямое, увеличенное.

(Эталон: в)

10. На экране получено четкое изображение предмета, увеличенное в 2 раза. Зная, что фокусное расстояние линзы равно 8 см, найдите расстояние от предмета до экрана.

- а) 12 см; б) 16 см; в) 28 см; г) 36 см.

(Эталон: а)

11. Оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой 20 см, равна

- а) 0,05 дптр; б) 0,5 дптр; в) 1 дптр; г) 5 дптр.

(Эталон: г)

12. При переходе волны из одной среды в другую изменяется:

- а) и длина волны и частота;  
б) частота;  
в) ни то ни другое  
г) длина волны

(Эталон: г)

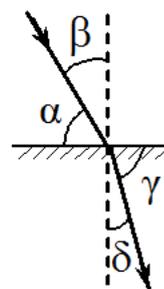
13. На рисунке показаны направления падающего и преломленного лучей света на границе раздела «воздух-стекло». Показатель преломления стекла равен отношению...

а)  $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$ ;

б)  $\frac{\sin\alpha}{\sin\delta}$ ;

в)  $\frac{\sin\beta}{\sin\delta}$ ;

г)  $\frac{\sin\beta}{\sin\gamma}$ .



(Эталон: в)

14. При интерференции двух когерентных волн с длиной волны 2 мкм интерференционный минимум наблюдается при разности хода, равной...

- а) 0 мкм; б) 1 мкм; в) 4 мкм; г) 2 мкм.

(Эталон: б)

15. Если уменьшить общее число штрихов на дифракционной решетке, не изменяя ее период, то...

- а) уменьшится ширина главных максимумов;  
 б) изменится положение главных максимумов;  
 в) уменьшится разрешение дифракционной решетки;  
 г) увеличится разрешение дифракционной решетки.

(Эталон: в)

16. Явление перераспределения энергии при наложении волн называется:

- а) дифракцией; б) интерференцией; в) поляризацией; г) дисперсией.

(Эталон: б)

17. Закону поставьте в соответствие математическое выражение.

Закон	Математическое выражение
а) закон полного внутреннего отражения	1) $\operatorname{tg}\theta = n_{21}$
б) закон Брюстера	2) $2d \sin\theta = \pm m\lambda$
в) закон Малюса	3) $\sin\theta = n_{21}$
г) формула Брэгга-Вульфа	4) $I = I_0 \cos^2\varphi$
а) ___; б) ___; в) ___; г) ___.	

(Эталон – а) \_3\_; б) \_1\_; в) \_4\_; г) \_2\_;

18. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор уменьшается в 4 раза?

- а)  $\pi$ ; б)  $\pi/3$ ; в)  $\pi/4$ ; г)  $\pi/2$ .

(Эталон: б)

19. Степень поляризации Р частично поляризованного света равна 0,5. Во сколько раз отличается максимальная интенсивность света, пропускаемого через анализатор, от минимальной?

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

(Эталон: в)

20. Естественный свет проходит последовательно через два совершенных поляризатора, плоскости колебания которых образуют угол  $\varphi = \pi/3$ . Во сколько раз уменьшается интенсивность света, на выходе из второго поляризатора?

- а) 1,3 раза; б) 2 раза; в) 4 раза; г) 8 раз.

(Эталон: в)

#### Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

#### Оценочное средство 3 – ТЕСТ (ОС-6)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 3 контрольной неделе. Тест проводится в течение 15 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по темам: Оптика квантовая; физика атомная и ядерная.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом практическом занятии при выполнении определенного раздела дисциплины

#### Вариант тестового задания:

1. Какое из приведенных выражений описывает излучение серого тела?

$$\text{а) } R_T = \int_0^{\infty} r_{\lambda T} d\lambda; \quad \text{б) } R = a_T \sigma T^4; \quad \text{в) } r_{\omega} = r_{\lambda} \frac{\lambda^2}{2\pi c};$$
$$\text{г) } \frac{(r_{\omega T})}{(a_{\omega T})} = f(\omega, T); \quad \text{д) } (r_{\lambda T}^*)_{\max} = CT^5.$$

(Эталон: б)

2. Какие из приведенных выражений описывают законы Вина?

а)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$ ;    б)  $R_T = \int_0^{\infty} r_{\lambda T} d\lambda$     в)  $(r_{\lambda T}^*)_{\max} = CT^5$     г)  $R^* = \frac{c}{4}u$     д)  $r_{\lambda} = r_{\omega} \frac{\omega^2}{2\pi c}$ .

(Эталон: а, в)

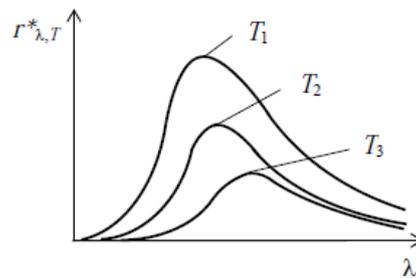
3. Представим себе три тела, одинаковые по размерам, но отличающиеся друг от друга своей поглощательной способностью. Пусть для определенности это будут: абсолютно черное тело (1), серое тело (2) и белое тело (3). Что можно сказать о температурах этих тел, если на них направить одинаковый по величине поток лучистой энергии?

- а)  $T_1 < T_2 < T_3$ ;    б)  $T_1 > T_2 > T_3$ ;    в)  $T_1 > T_2 < T_3$   
 г)  $T_1 > T_2 = T_3$ ;    д)  $T_1 = T_2 = T_3$ ;    е)  $T_1 = T_2 < T_3$

(Эталон: б)

4. Для изотерм абсолютно черного тела, представленных на рисунке, установите правильное соотношение температур.

- а)  $T_1 > T_2 > T_3$   
 б)  $T_1 < T_2 < T_3$   
 в)  $T_1 = T_2 = T_3$



(Эталон: а)

5. Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте, **не зависит** от ...

- а) частоты падающего света;  
 б) интенсивности падающего света  
 в) площади освещаемой поверхности

Какие утверждения правильны?

(Эталон: б, в)

6. Свет, падающий на металл, вызывает эмиссию электронов из металла. Если интенсивность света уменьшается, а его частота при этом остается неизменной, то...

- а) количество выбитых электронов увеличивается, а их кинетическая энергия уменьшается;  
 б) количество выбитых электронов и их кинетическая энергия увеличиваются;  
 в) количество выбитых электронов остается неизменным, а их кинетическая энергия уменьшается;  
 г) количество выбитых электронов уменьшается, а их кинетическая энергия остается неизменной;  
 д) количество выбитых электронов остается неизменным, а их кинетическая энергия увеличивается.

(Эталон: г)

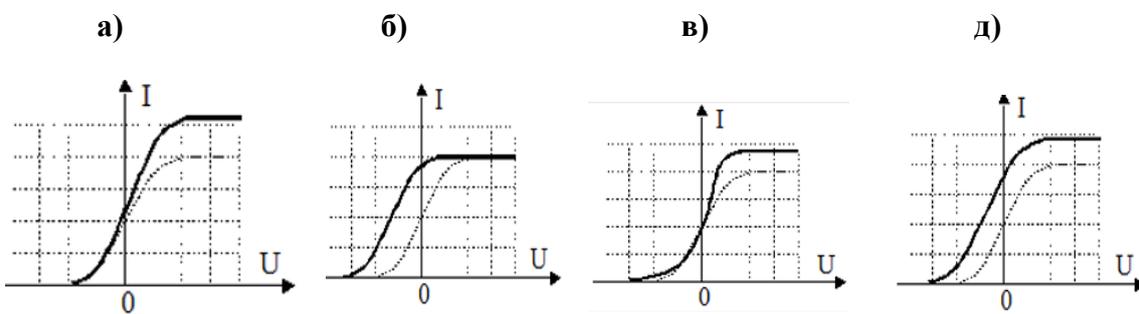
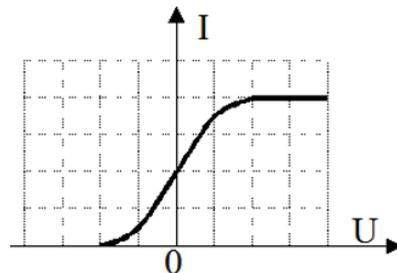
7. Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны  $\lambda_{кр} = 600$  нм. При освещении этого металла светом длиной волны  $\lambda$  максимальная кинети-

ческая энергия выбитых из него фотонов в 3 раза меньше энергии падающего света. Какова длина волны падающего света?

- а) 1200 нм; б) 400 нм; в) 300 нм; г) 133 нм.

(Эталон: б)

8. Фотоэлемент освещается светом с определенной частотой и интенсивностью. На рисунке справа представлен график зависимости силы фототока в этом фотоэлементе от приложенного к нему напряжения. В случае увеличения частоты без изменения интенсивности падающего света график изменится. На каком из приведенных ниже рисунков правильно отмечено изменение графика?



(Эталон: б)

9. Задерживающее напряжение при фотоэффекте зависит от...

- а) частоты падающего света;
- б) частоты падающего света и освещенности;
- в) освещенности поверхности
- г) рода металла и частоты падающего света.

(Эталон: г)

10. Работа выхода электрона из металла зависит от:

- а) природы металла;
- б) состояния поверхности металла;
- в) частоты падающего света;
- г) интенсивности падающего света.

(Эталон: а)

11. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наименьшей частоте кванта в серии Бальмера соответствует переход...

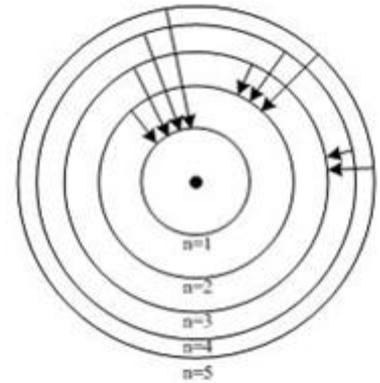
а)  $n = 2 \rightarrow n = 1$ ;

б)  $n = 5 \rightarrow n = 2$ ;

в)  $n = 3 \rightarrow n = 2$ ;

г)  $n = 4 \rightarrow n = 3$ ;

(Эталон: в)



12. Видимой части спектра излучения атома водорода соответствует формула

а)  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ ,  $n = 3, 4, 5, \dots$ ;    б)  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ ,  $n = 2, 3, 4, \dots$ ;

в)  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ ,  $n = 5, 6, 7, \dots$ ;    г)  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ ,  $n = 4, 5, 6, \dots$ .

(Эталон: а)

13. Границе серии Лаймана соответствует длина волны...

а) 820 нм;      б) 363 нм;      в) 91,2 нм;      г) 11,5 нм

(Эталон: в)

14. В планетарной модели атома принимается...

- а) число электронов на орбитах равно числу протонов в ядре;
- б) число протонов равно числу нейтронов в ядре;
- в) число электронов на орбитах равно сумме чисел протонов и нейтронов в ядре;
- г) число нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбитах и протонов в ядре.

(Эталон: а)

15. Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии? Атомы могут...

- а) поглощать и излучать любую порцию энергии;
- б) поглощать и излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии;
- в) поглощать любую порцию энергии, а излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии;
- г) излучать любую порцию энергии, а поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии.

(Эталон: б)

16. Период полураспада ядер атомов радия  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  составляет 1620 лет. Это означает, что...

- а) один атом радия распадается каждые 1620 лет;
- б) за 1620 лет атомный номер каждого атома радия уменьшится вдвое;
- в) половина изначально имевшихся атомов радия распадутся через 1630 лет;
- г) все изначально имевшиеся атомы радия распадутся через 3240 лет.

(Эталон: в)

17. Энергия связи атомного ядра равна:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } E_{\text{св}} = c^2 \{ [Zm_n + (A-Z)m_p] - m_{\text{я}} \}; & \text{б) } E_{\text{св}} = c^2 \{ [Zm_p + Am_n] - m_{\text{я}} \} \\ \text{в) } E_{\text{св}} = c^2 \{ m_{\text{я}} - [Zm_p + Am_n] \} & \text{г) } E_{\text{св}} = c^2 \{ [Zm_p + (A-Z)m_n] - m_{\text{я}} \} \end{array}$$

(Эталон: г)

18. Ядро атома неона  ${}^{17}_{10}\text{Ne}$  содержит:

- а) 7 протонов и 10 нейтронов;
- б) 17 протонов и 10 электронов;
- в) 10 протонов и 7 нейтронов;
- г) 10 протонов и 17 нейтронов.

(Эталон: в)

19. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме  $X = {}^{12}_6\text{C} + n + e^+ + \nu_e$ . Ядро этого элемента содержит...

- а) 6 протонов и 7 нейтронов;
- б) 7 протонов и 6 нейтронов;
- в) 7 протонов и 8 нейтронов;
- г) 6 протонов и 8 нейтронов;

(Эталон: б)

20. Полоний  ${}^{214}_{84}\text{Po}$  превращается в висмут  ${}^{210}_{83}\text{Bi}$  в результате радиоактивных распадов:

- а) одного  $\alpha$  и одного  $\beta$ ;
- б) двух  $\alpha$  и одного  $\beta$ ;
- в) двух  $\alpha$  и двух  $\beta$ ;
- г) одного  $\alpha$  и двух  $\beta$ ;

(Эталон: а)

**Критерии оценивания:**

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ**

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитные взаимодействия. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда.
2. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных бесконечных проводников с током. Единицы измерения магнитных величин.
3. Сила Лоренца. Ускорение заряженных частиц в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
4. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Правило Ленца. Величина ЭДС индукции. Трансформаторы.
5. Энергия магнитного поля. Ускорители заряженных частиц.
6. Диа- и парамагнетики в магнитном поле. Ферромагнетики и их свойства. Петля гистерезиса.
7. Переменный ток. Переменный ток, текущий через резистор. Переменный ток, текущий через катушку индуктивности. Переменный ток, текущий через конденсатор. Мощность в цепи переменного тока.
8. Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики.
10. Тонкие линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы.
11. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции света.
12. Дифракция света. Дифракция на щели и на дифракционной решетке. Условие главных максимумов.
13. Поляризация света. Степень поляризации света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Вращение плоскости поляризации света. Оптически активные вещества.
15. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
16. Оптические пирометры. Радиационная, цветовая и яркостная температуры.

17. Фотоэффект, виды и применение. Вольт - амперная характеристика фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
18. Ядерная модель атома. (модель Резерфорда). Элементарная теория Бора (постулаты Бора). Недостатки теории Бора.
19. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
20. Физика атомного ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Энергия связи ядер. Дефект массы. Ядерные силы. Модели атомного ядра.
21. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции. Деление тяжелых ядер.. АЭС.

### Задания к экзамену

Примерные практические задачи на экзамене:

1. Найти задерживающую разность потенциалов  $U$  для электронов, вырывааемых при освещении калия светом с длиной волны  $\lambda = 330$  нм. Работа выхода электрона из калия  $A = 2$  эВ.
2. Анализатор в 2 раза ослабляет интенсивность падающего на него поляризованного света. Каков угол между главными плоскостями анализатора и поляризатора?
3. Где и какого размера получится изображение предмета высотой 3 см, помещенного на расстоянии 25 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,1 м?
4. Какая часть начального количества атомов радиоактивного актиния  $^{225}\text{Ac}$  останется через 5 суток? Период полураспада актиния 10 суток.
5. Определить порядковый номер  $Z$  и массовое число  $A$  частицы, обозначенный буквой  $x$ , в символической записи ядерной реакции  ${}_6\text{C}^{12} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + x$ .

### Критерии для выставления экзамена

- «**ОТЛИЧНО**» выставляется обучающемуся, если:
  1. Решены все практические задачи, из выбранного билета.
  2. Даны верные ответы на теоретические вопросы (допускаются некоторые неточности в изложении).
  3. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «**ХОРОШО**» выставляется обучающемуся, если:
  1. Решены все практические задачи, из выбранного билета, но ответ на теоретические вопросы был не верен.
  2. Решены не все практические задачи, из выбранного билета, но ответы на теоретические вопросы были верны.
  3. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если:
  1. Решены не все практические задачи, из выбранного билета, и в ответах на теоретические вопросы были допущены ошибки.
  2. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если:
  1. Нет ни одного верного решения практических задач, из выбранного билета.

2. На теоретические вопросы нет верных ответов.
3. Даны не правильные ответы на дополнительные вопросы.

### 3. Процедура промежуточной аттестации

Сдача зачета производится в последнюю неделю обучения. Ведущим преподавателем может быть проведена промежуточная аттестация студента по результатам обучения без дополнительной сдачи зачета по вопросам. Зачет проставляется студенту после успешной сдачи всех проверочных работ, тестов.

Во втором семестре на экзамене каждому студенту выдается билет с теоретическими и практическими заданиями.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья студента):

Категория студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, контрольные вопросы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно	Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Разработчик: \_\_\_\_\_ / В.В. Стреж/