**Задание для Конкурсного отбора участников по направлению
«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

**Требования к оформлению заданий**

Решение оформляется в виде \*.docx-файла с названием «Фамилия\_Имя\_Отчество
\_Направление» на листах формата A4, в который должны быть включены следующие обязательные элементы и разделы:

1. **Абзац** с идентификацией участника.

2. Каждое решение задачи расчётной части должно начинаться с заголовка **«Задание № \_\_.»**, а заканчиваться фразой **«Ответ на задание № \_\_:»** с последующим указанием ответа.

3. Каждый ответ задания проектной части должен начинаться с заголовка **«Ответ на задание № \_\_:»**.

**Расчётная часть:**

**Задание Р.1** (до 10 баллов)

Кусок проволоки, сопротивление которого 1,1 кОм, может быть использован для сборки нагревателя. Каким образом можно достичь наибольшей мощности нагревателя, если максимально допустимая сила тока через проволоку равна 1,1 А, а используемое напряжение равно 220 В.

**Задание Р.2** (до 10 баллов)

Ваня поместил воду и лёд одинаковой массы при температуре *T*0 = 0оС в одну ёмкость. Мальчик заметил, что лёд растаял через время *t* = 1 ч 30 мин. Давайте поможем Ване ответить на следующие вопросы, если температура окружающего воздуха *T*В = 23 оС, удельная теплоёмкость воды *c* = 4181 Дж/(кг\*К), удельная теплота плавления льда λ = 3,2 \* 105 Дж/кг:

1. Сколько секунд пройдёт до момента повышения температуры воды на 1 оС?
2. Сколько времени необходимо, чтобы вода нагрелась с 19 оС до 18 оС?

**Задание Р.3** (до 15 баллов)

Лена подвесила одинаковые маленькие шарики массой *m* в количестве двух штук на нити длиной *l* из одной точки. Шарики были заряжены одинаковым зарядом *q* и поэтому находились на расстоянии *x* ≪ *l*. Однако Лена заметила, что шарики медленно сближаются, а их заряды меняются по закону *q* = *q*0(1 – *ht*)3/2, где h – постоянная. Найти скорость сближения шариков *v* = Δ*x*/Δ*t*, если величины *q*0, *m*, *h* и *l* известны.

**Задание Р.4** (до 15 баллов)

Через раствор KOH, взятого в избытке, пропустили 14 л смеси метана, углекислого газа и угарного газа. При этом объем исходной смеси уменьшился на 7,75 л (н.у.), а для сгорания всей оставшейся смеси потребовалось 6,25 л (н.у.) кислорода. Определите объемные доли компонентов в исходной смеси.

**Проектная часть:**

**Задание П.1** (до 15 баллов)

Предположите, как изменится рост клеток кожи (фибробластов) в невесомости, при росте в культуре клеток.

**Задание П.2** (до 15 баллов)

Подумайте и ответьте: чем отличается рост клеток амфибий, от клеток человека *in vitro* (условия культивирования, способность к формированию межклеточных контактов и тканевых структур).

**Задание П.3** (до 20 баллов)

Человечество часто черпает вдохновение для своих творений из живой природы. И бионика, тесно связанная с физикой, химией, биологией, инженерными науками, – именно такая область науки, исследующая процессы, происходящие в биологических системах. Приведите не менее трёх примеров таких биологических систем, исследуемых в настоящее время, или устройств, основанных на принципах исследованных биообъектов.

**Критерии оценки проектов отборочного этапа**

Задание включает две части: ***расчетную и проектную.***

Общая максимальная сумма – **100 баллов.**

**1. Расчетная часть**

1.1. Расчетная часть включает семь задач различной степени сложности.

1.2. Максимальная оценка расчетной части – **50 баллов.**

1.3. Если задача полностью решена и получены верные числовые значения, участник получает соответствующее **максимальное количество баллов.**

1.4. Если задача в основном решена, то есть: все основные расчетные зависимости, связанные с сутью задачи получены, но часть несущественных для данной задачи зависимостей не получена и правильного численного результата нет, то задача оценивается следующим образом **(от 1 до max баллов).**

1.5. Если имеются расчетная схема, начальные (основные) расчетные зависимости для решения задачи, но они не преобразованы для получения итоговых расчетных зависимостей и задача не имеет числового результата, то участник получает **(от 3 до max баллов).**

**2**. **Проектная часть**

2.1. Проектная часть включает 3 задания.

2.2 Максимальная оценка проектной части **50 баллов**, максимальный объем баллов, который Вы можете получить за задание, указан выше.

2.3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке членов жюри из состава авторов компетенции, с учетом следующих критериев:

* правильность используемых правил, законов и принципов;
* правильность и оригинальность предложенного решения.