

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Заключительный этап**  
**Технологический профиль**  
**Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 1 «Разработка технологии изготовления флуоресцентной тест-системы из органических материалов»**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Зачем разрабатывать новые тест-системы? а) для развития науки б) для улучшения существующих тест-систем в) для внедрения новых технологий с целью контроля и сохранения чистоты окружающей среды г) для снижения вреда окружающей среде	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	В работе использована лимонная кислота, потому что: а) доступный прекурсор б) экологически безопасный источник углерода в) широко применяется в аналитической химии г) используется в пищевой промышленности	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	В процессе взаимодействия сенсора с катионами соли меди происходит: а) уменьшение возможности пропускания света образцом и, как следствие, уменьшение интенсивности флуоресцентного излучения б) химическая реакция наночастиц и соли с образованием новых не излучающих соединений в) адсорбция ионов на активной поверхности наночастиц с перераспределением зарядов и, как следствие, уменьшением излучательных состояний в электронной структуре г) слипание наночастиц при изменении pH	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Какова роль углерода в структуре сенсора? а) является ядром-основой в формирующихся наночастицах б) является побочным продуктом синтеза в) поглощает больше всего светового излучения г) химически инертный материал	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	На каком явлении основана тест-система? а) фосфоресценции б) хемилюминесценции в) тушении флуоресценции г) поляризации флуоресценции	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Заключительный этап**  
**Технологический профиль**  
**Индивидуальное тестирование по кейсу**

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 2 «Разработка технологии изготовления изделия из композиционного материала на полимерной основе»**

№	Вопрос	Балл
<b>1</b>	Какая схема армирования НЕ входит в упорядоченное армирование композитов? а) равноосные частицы б) ткани в) однонаправленные непрерывные волокна г) три семейства нитей д) однонаправленные короткие волокна	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	Какая плотность у композиционного материала на основе углеродного волокна и эпоксидной смолы? а) 0.5 – 1.0 г/см <sup>3</sup> б) 1.0 – 2.0 г/см <sup>3</sup> в) 3.0 – 5.0 г/см <sup>3</sup> г) 7.0 – 9.0 г/см <sup>3</sup> д) 10.0 – 15.0 г/см <sup>3</sup>	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	Какое свойство композиционных материалов делает их привлекательными для использования в авиастроении? а) эстетичность б) коэффициент теплового расширения в) теплопроводность г) стоимость д) удельная прочность	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Какой метод изготовления обеспечивает наибольшие свойства композиционного материала? а) пултрузия б) вакуумная инфузия в) напыление рубленого волокна г) контактное формование д) автоклавирование	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	Что должно совпадать у композиционного материала и оснастки, чтобы минимизировать деформации изделия во время формовки? а) толщина б) коэффициент теплового расширения в) твёрдость г) материал д) температура плавления	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 3 «Разработка портативного топливного элемента»**

№	Вопрос	Балл
1	Какую функцию выполняет топливный элемент? а) устройство преобразования солнечной энергии в электрическую б) устройство накопления электрической энергии в) устройство преобразования химической энергии в электрическую г) устройство для производства питьевой воды д) устройство хранения электрической энергии	0,2 балла
2	Какая реакция протекает на аноде? а) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ б) $2\text{H}_2 \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ в) $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}^+ + \text{e}^-$ г) $\text{H}^+ + \text{e}^- + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ д) $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	0,2 балла
3	Каких типов и разновидностей топливных элементов/ячеек НЕ существует? а) топливные элементы/ячейки на основе фосфорной кислоты (ФКТЭ) б) твердооксидные топливные элементы/ячейки (ТОТЭ) в) щелочные топливные элементы/ячейки (ЩТЭ) г) жидкостные безмембранные топливные элементы/ячейки (ЖБТЭ) д) твердокислотные топливные элементы/ячейки (ТКТЭ)	0,2 балла
4	Какую функцию выполняет мембрана в топливных элементах? а) проводит протоны б) очищает газ, поступающий в топливный элемент в) проводит электроны г) является катализатором д) в топливных элементах нет мембраны	0,2 балла
5	Какое топливо НЕ используется в топливных элементах? а) водород б) биогаз в) метан г) пропан д) морская вода	0,2 балла
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 4 «Разработка системы обнаружения опасных газов в воздухе»**

№	Вопрос	Балл
1	При какой концентрации CO <sub>2</sub> в воздухе может возникать сонливость, затруднённость дыхания и прочие нарушения нормального состояния здоровья? а) 2500 ppm б) 1000 ppm в) 700 ppm г) 900 ppm	0,2 балла
2	Принцип работы инфракрасного датчика CO <sub>2</sub> основан на: а) сравнении света, проходящего через специальный светофильтр, со светом без светофильтра б) анализе светового потока через «пробу» воздуха в специальной ёмкости в) отражении света от молекул CO <sub>2</sub> в воздухе г) сравнении света в ёмкости с 100 % концентрацией CO <sub>2</sub> с «пробой» воздуха	0,2 балла
3	Какие данные <b>не</b> следует приводить в описании и обосновании выбранной конструкции по ГОСТ 2.120-2013? а) данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных или зарубежных) или ссылку на карту технического уровня и качества продукции б) оценку окончательных технических решений на соответствие требованиям по обеспечению патентной чистоты и конкурентоспособности в) сведения об использованных изобретениях (номера авторских свидетельств или номера заявок на изобретения с указанием даты приоритета) г) оценку стоимости конструкции изделия, в том числе обоснование необходимости приобретения иностранных деталей для сборки макета	0,2 балла
4	Для чтения данных с аналогового порта Arduino следует использовать команду: а) digitalWrite() б) digitalWrite() в) analogRead() г) analogWrite()	0,2 балла
5	При использовании детектора CO <sub>2</sub> на основе полупроводникового датчика MQ-135 его необходимо нагревать для того, чтобы: а) проводить анализ только быстрых «горячих» молекул CO <sub>2</sub> б) поддержать химическую реакцию в) работать в условиях повышенной влажности г) детектор может работать без нагревателя	0,2 балла
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Заключительный этап**  
**Технологический профиль**  
**Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 5 «Разработка персонального детектора космического излучения»**

№	Вопрос	Балл
1	<p>Мюон является одной из составляющих космических лучей. Время жизни мюонов достаточно мало – 2,2 микросекунды, однако мы регистрируем тысячи пролетающих частиц с помощью детекторов. Что является причиной такого эффекта?</p> <p>а) регистрируются не мюоны, а другие частицы, по наличию которых пересчитывается количество мюонов</p> <p>б) из-за движения на скоростях, близких к скорости света, возникает эффект замедления времени</p> <p>в) время жизни рассчитано неточно, и современные эксперименты должны подтвердить его большую величину</p> <p>г) в действительности детектор не считает количество мюонов, а сравнивает полученное значение с эталонным образцом</p>	0,2 балла
2	<p>При сборке детектора на основе веб-камеры (КМОП-датчика) необходимо плотно закрыть датчик куском фольги. Это необходимо для:</p> <p>а) предотвращения попадания на матрицу внешнего света</p> <p>б) создания активного слоя, улавливающего заряженные частицы</p> <p>в) фильтрации падающих частиц и детектирования исключительно мюонов</p> <p>г) защиты матрицы от физического воздействия</p>	0,2 балла
3	<p>Угловое распределение интенсивности космического излучения имеет вид:</p> <p>а) <math>\cos(\alpha)</math></p> <p>б) <math>\sin(\alpha)</math></p> <p>в) <math>\cos^2(\alpha)</math></p> <p>г) <math>\cos^n(\alpha)</math></p>	0,2 балла
4	<p>Какое устройство лучше использовать для калибровки датчика перед выполнением экспериментов?</p> <p>а) старые часы с фосфорным покрытием</p> <p>б) источник альфа-излучения</p> <p>в) откалиброванный детектор (космический телескоп)</p> <p>г) кусок гранита</p>	0,2 балла
5	<p>В какой период времени лучше проводить наблюдения космического излучения?</p> <p>а) утром</p> <p>б) днём</p> <p>в) вечером</p> <p>г) не зависит от времени измерения</p>	0,2 балла
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 6 «Изготовление печатных плат методом гальванического меднения»**

№	Вопрос	Балл
1	Для нанесения медного покрытия гальваническим методом используется раствор а) $\text{CuSO}_4$ б) $\text{CuSO}_2$ в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) $\text{CuO}$	0,2 балла
2	Чтобы нанести покрытие, в качестве подложки необходимо взять: а) текстолитовую пластину б) пластину из любого материала с металлическим покрытием в) фторопластовую пластину г) деревянную пластину	0,2 балла
3	Какие из перечисленных параметров оказывают влияние на процесс осаждения? а) тип используемой ванны и её форма б) материал проводов, используемых для подключения в) плотность тока г) влажность воздуха в помещении	0,2 балла
4	Средняя скорость осаждения меди при плотности тока $1 \text{ А/дм}^3$ составляет а) 14 мкм/ч б) 12 мкм/ч в) 28 мкм/ч г) более 100 мкм/ч	0,2 балла
5	Процесс электрохимического осаждения меди описывается законом Фарадея: $m = EIt$ В данной формуле $I$ – сила тока, $t$ – время процесса, $g$ – выход по току (табличное значение). Что описывает величина $E$ ? а) внутреннюю энергию системы «пластина-электролит» б) напряженность электрического поля между пластинами в) электрохимический эквивалент (табличное значение) г) кинетическую энергию электронов	0,2 балла
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 7 «Разработка технологии изготовления МЭМС акселерометра  
с использованием виртуальной и физической модели производственного процесса»**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Сколько осей используется для измерений выбранным типом акселерометра? а) одна б) две в) три г) четыре	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	Какой принцип используется для измерения ускорения представленным датчиком? а) ёмкостной б) индуктивный в) тензорезистивный г) магнитоэлектрический	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	Для чего используется изотропное травление? а) чтобы убрать избыточный кремний б) чтобы убрать окисел под неподвижной частью устройства в) чтобы убрать окисел под подвижной частью устройства г) чтобы убрать слой фоторезиста	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Каким образом осуществляется измерение ускорения? а) замыканием балки с подложкой б) отклонением балки в плоскости подложки в) отклонением балки перпендикулярно подложке г) вращением балки вокруг своей оси	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	Как осуществляется формирование объёмной структуры балки: а) анизотропным травлением б) напылением в) изотропное травлением г) экспонированием	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 8 «Разработка технологии изготовления микросборки с переходной платой  
на основе виртуальной и физической моделей»**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Сколько плоскостей участвует в пайке? а) одна б) две в) три г) четыре	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	Максимальная температура пайки влияет на: а) растекание припоя б) наполнитель в) растекание флюса г) смачивание припоем	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	Что такое эвтектика? а) температура плавления смеси материалов б) минимальная температура плавления для любой смеси материалов в) средняя температура плавления отдельно взятых материалов г) температура одновременного нахождения в твёрдом и жидком состоянии для смеси	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Каким образом осуществляется улучшение параметров пайки? а) быстрым остыванием до комнатной температуры б) приложением давления в) нагреванием до точки плавления припоя г) внесением наполнителя	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	Для чего нужен флюс? а) для удаления окисла на контактной площадке б) для удаления окисла между выводами в) для уменьшения температуры плавления припоя г) для придания припою блестящего внешнего вида	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

Код участника анон:

Команда №

**Кейс № 9 «Разработка технологии изготовления слоя металлизации  
микропроцессора нового поколения»**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Что происходит при экспонировании? а) биодegradация б) абляция в) полимеризация г) испарение	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	Мощность излучения влияет на: а) время экспонирования б) время проявления в) время травления фоторезиста г) время задубливания	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	Выберите наиболее подходящее определение для ультрафиолета: а) длина волны 1000 нм б) излучение, длина волны которого меньше, чем для мягкого рентгеновского излучения в) длина волны больше, чем для мягкого рентгеновского, но меньше, чем для видимого излучения г) частота колебаний меньше, чем для видимого диапазона	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Какой из параметров не влияет на качество проявления? а) точный выбор времени проявления б) точный выбор концентрации проявителя в) точный выбор температуры проявителя г) точный выбор скорости потока проявителя	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	При формировании рисунка маски необходимо учитывать: а) мощность экспонирования б) минимальный зазор между контурами в) минимальный зазор между маской и фоторезистом г) химический состав фоторезиста	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Заключительный этап**  
**Технологический профиль**  
**Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 10 «Разработка технологии изготовления наноструктурированных материалов с улучшенными характеристиками»**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Какой материал <b>не</b> является примером наноматериала? а) крыло бабочки б) суспензия квантовых точек в) углеродные нанотрубки г) углепластик	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	Каким методом можно исследовать наноструктуры? а) просвечивающей электронной микроскопией б) рентгенофазовой спектроскопией в) сканирующей электронной микроскопией г) ЯМР спектроскопией	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	Какой из методов <b>не</b> является методом наноструктурирования? а) иммобилизация на поверхности живых систем б) фотолитография в) модификация поверхности наночастицами г) наноперфорирование	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Какие свойства материала нельзя изменить наноструктурированием? а) химические свойства б) площадь поверхности в) спектральные свойства г) каталитическую активность	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	Что из перечисленного не является примером применения наноструктурированных материалов? а) электрохимические сенсоры с увеличенной чувствительностью б) сырьё для синтеза лекарственных средств в) каталитические системы г) композитные конструкционные материалы	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 11 «Разработка технологии модификации поверхностей для различных применений»**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Балл</b>
<b>1</b>	Что из перечисленного можно отнести к химическим методам модификации поверхностей? а) натирание наждачной бумагой б) натирание восковой свечой в) нагревание г) протравливание щёлочью	<b>0,2 балла</b>
<b>2</b>	Каких целей можно добиться при помощи модификации поверхности? а) увеличения площади поверхности б) уменьшения веса в) увеличения веса г) уменьшения цены	<b>0,2 балла</b>
<b>3</b>	Какую проблему сможет решить поверхностная модификация? а) уменьшение веса авиаконструкций б) предотвращение растрескивания углепластика в) противодействие коррозии металлов г) создание эффекта непотопаемости конструкций	<b>0,2 балла</b>
<b>4</b>	Что из нижеперечисленного можно отнести к методам гидрофобизации поверхностей? а) создание наноструктур б) создание макроструктур в) обработка гидрофильными веществами г) обработка полярными веществами	<b>0,2 балла</b>
<b>5</b>	Что из нижеперечисленного может быть отнесено к нежелательным поверхностным явлениям? а) фотоокисление полимеров б) растрескивание пластика в) расслоение суспензии г) образование плёнки на поверхности алюминия	<b>0,2 балла</b>
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Заключительный этап  
Технологический профиль  
Индивидуальное тестирование по кейсу**

---

Код участника аноп:

Команда №

**Кейс № 12 «Разработка технологии переработки попутных газов в ценные продукты»**

№	Вопрос	Балл
1	Катализаторы – это вещества, которые: а) ускоряют химическую реакцию, но сами в ней не расходуются б) ускоряют химическую реакцию и расходуются в результате её протекания в) замедляют химическую реакцию и сами в ней не расходуются г) замедляют химическую реакцию и расходуются при её протекании	0,2 балла
2	К преимуществам гетерогенных реакций относится: а) высокая селективность б) низкая конверсия в) нет необходимости очищать продукты от катализатора г) высокая степень связываемости катализатора и продукта	0,2 балла
3	К гомогенным реакциям относится: а) $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ б) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ в) $2\text{Li} + \text{H}_2 = 2\text{LiH}$ г) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$	0,2 балла
4	При введении катализатора в систему энергия активации а) уменьшается б) увеличивается в) становится равна 0 г) не изменяется	0,2 балла
5	Последовательность переработки побочных газов в нефтеперерабатывающей промышленности. а) гидроформилирование – окислительный крекинг – альдольная конденсация б) дегидратация – гидроформилирование – крекинг в) окислительный крекинг – гидроформилирование – альдольная конденсация г) альдольная конденсация – дегидратация – гидроформилирование	0,2 балла
<b>Итого</b>		<b>1 балл</b>