

**МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ**



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ**



**Центр
Педагогического
Мастерства**

Московский городской конкурс научно-исследовательских и проектных работ обучающихся 2017

Инженерное направление

Методические рекомендации по критериям оценки проектов и работе экспертного жюри для II этапа Конкурса

1) Выбор направления (требования к инженерному проекту)

На I этапе, который проводится на базе школ, участники Конкурса должны защитить тему представляемого ими проекта. На данном этапе самое главное, чтобы дети понимали, что в ходе проекта они создают: научное исследование, художественный объект или инженерное изделие. Если в перспективе должно получиться законченное инженерное изделие, то проект можно отнести в Инженерное направление Конкурса.

Что такое инженерное изделие? В любом инженерном изделии, во-первых, есть некоторое интересное новое решение, которое работает и качество которого можно оценить, а, во-вторых, присутствует функциональность, которую также возможно оценить на предмет того, выполняет ли продукт свою функцию и насколько она полезна. **Инженерное изделие – это ориентированное на актуальную потребность техническое решение плюс новая функция.**

Например, участник Конкурса создает складывающиеся пандусы для установки в подъездах жилых домов в Москве для удобства перемещения инвалидов-колясочников. Тогда экспертиза должна получить ответ на два вопроса: 1) Актуален ли данный проект для потребителей? 2) Используется ли новое техническое решение? В проекте, допустим, используется технология, связанная с специальным сплавом алюминия, обладающего нужными характеристиками, и особый инновационный механизм складывания и разборки пандуса. Функциональность в проекте также очевидна - изделие выполняет даже две функции: помогает колясочнику передвигаться по лестнице и не мешает проходу других жителей во время, когда не используется непосредственно по назначению, поскольку удобно и быстро складывается. Создание подобного вида изделия мы можем отнести к инженерному изделию и представить в конкурсе в рамках Инженерного направления.

Есть более сложные виды проектов, которые стоят на стыке научного исследования и инженерной разработки – когда ребенок разрабатывает какое-то

техническое решение, которое на данный момент он не может воплотить в жизнь в силу дороговизны подобного решения либо отсутствия возможности ребенка по реализации – по ограничению используемого оборудования, отсутствия достаточных знаний и т.д. Например, ребенок разрабатывает решение по выращиванию растений на космической орбите. При этом он может сделать макет, но целиком создать изделие не может. Или его проект ограничен только исследованием зависимости развития растений от различных искусственных почв. Даже в таком случае мы имеем дело с проектом, результатом которого может стать инженерное изделие, но в этом случае ребенок доводит проект только до определенного этапа, осознавая при этом, какие дальнейшие шаги для полной реализации проекта необходимы.

Чтобы понять, к какому типу отнести проект - **к инженерному или исследовательскому**, - важно, чтобы ребенок сам понимал, на какой результат он ориентируется. Если его проект предполагает только проведение исследования (даже если это практико-ориентированное исследование), то это исследовательский проект, результатом которого является **новое знание**. Если же проект доходит до определенного уровня проработки технического решения (даже если нет действующего образца, а только техническое описание устройства или технологии), то это инженерный проект и его можно оценивать по критериям инженерного проекта.

2) Критерии оценки инженерного проекта

Победители от Москвы могут принять участие в работе летней проектной смены в Детском образовательном центре «Сириус»* и смогут по достоинству представлять Москву среди всех регионов России. Поэтому важно ориентироваться на те рекомендации, которые выдвигают организаторы Всероссийского конкурса проектных и исследовательских работ, который проводит Фонд «Талант и успех». В то же время, надо учитывать, что для собственно инженерных проектов ведущими критериями должны стать:

- 1) Актуальность выбранной задачи,
- 2) Обоснованность предлагаемого технического решения,
- 3) Функциональность готового изделия.

Эти критерии относятся, прежде всего, к этапу «Создание опытного образца» жизненного цикла инновации (см. Схема 2). Следовательно, **оценка этого этапа должна иметь больший вес при оценке инженерного проекта**. Предыдущие этапы позволяют определить проделанную подготовительную работу, а последующие – в большей степени говорят об уникальных условиях, при которых проект ребенка нашел реального пользователя и был реализован «не понарошку».

Рекомендации Экспертного совета Всероссийского конкурса проектных и исследовательских работ школьников (Фонд «Талант и успех»)

Критерии оценки этапов проектного цикла

Отличием образовательного проекта от лабораторной работы, практикума, инженерного соревнования и иных интерактивных форматов образовательной деятельности является

* Центр «Сириус» создан образовательным Фондом «Талант и успех» на базе олимпийской инфраструктуры по инициативе Президента Российской Федерации В.В. Путина. Является передовым центром проектного образования школьников в РФ, где проводятся проектные смены для талантливых школьников страны.

прохождение по полному циклу проекта вне зависимости от того, какую именно задачу в цикле научно-исследовательских или инженерно-конструкторских работ решает проект:



Схема 1. Жизненный цикл проекта.

Для всех проектов выделяются следующие **инвариантные** критерии оценки, по каждому из которых оценка осуществляется по шкале от 0 до 2 (0 - не проявлено, 1 - проявлено в неполной мере, 2 - проявлено в полном объеме):

1. работа с проблемой - актуальность проблемы и глубина анализа, в том числе с учетом региональной специфики;
2. анализ решений и литобзор - полнота и системность анализа проблемного поля, включая обзор современных подходов к решению проблемы, существующих наработок и используемых методов;
3. выбор задач и методов - корректность и обоснованность поставленных целей, задач и гипотез, методов разработки;
4. инновационность решения - оригинальность и новизна разработки;
5. защита - качество доклада и ответов на вопросы по проекту.

Критерии оценки качества проделанной работы

Оценка качества работы, зависит от того, какой этап или этапы в полном жизненном цикле, были реализованы в проектировании:

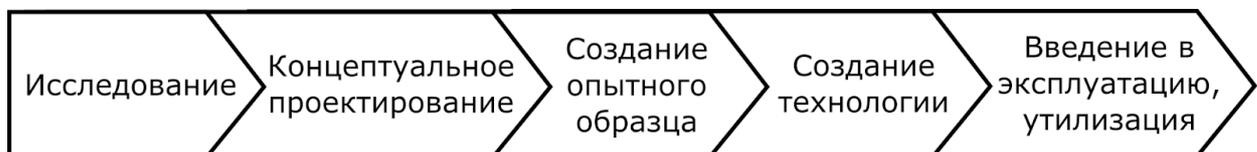


Схема 2. Жизненный цикл инновации.

Для каждого этапа оценивается отдельно соответствие работы по шкале 0-3 балла (0 - этап не выполнен в ходе работы, 1 - выполнен в неполном объеме, 2 - выполнен в полном объеме, 3 - высочайшее качество выполнения этапа работы).

Таким образом, среднего качества работа выполненная от концептуального проектирования до создания технологии оценивается в 3 балла (1+1+1), т.е. так же как чисто исследовательская работа высочайшего качества (3 балла).

Для каждого этапа характерен свой целевой результат реализации проекта (в терминах реального цикла инновационного проектирования):

Этап	Результат этапа	Что оценивается
Исследование	Проведено исследование, имеющее практическую ценность	<ul style="list-style-type: none"> - насколько исследование близко к переднему краю науки? - насколько освоен научный метод? - важны ли результаты проекта для дальнейшего использования в научно-исследовательской или разработческой деятельности?

Концептуальное проектирование	Проверена применимость существующих наработок для решения реально стоящих в обществе или индустрии задач	- концепция решения, ее применимость к решению проблемы; - качество проектной документации: расчетов, конструкторской документации, 3D-моделей и т.п.
Создание опытного образца	Продукт, демонстрирующий работоспособность в опытной эксплуатации, продукт действительно решает свои задачи	- насколько образец решает поставленную задачу? - качество проведенных испытаний, отладки и оптимизации образца - качество доработок, сделанных для обеспечения работоспособности образца
Создание технологии	Масштабирование опытного образца в тиражируемую технологию, продукт готов к серийному производству и внедрению	- адаптированность решения к тиражированию; - наличие и качество технологической карты - инфраструктурная и коммерческая доступность
Введение в эксплуатацию	Использование технологии в реальном мире, масштабное решение поставленных задач в рамках проектирование	- фактический результат от внедрения технологии; - качество и масштабируемость доработок, сделанных по ходу эксплуатации; - последствия от введения в эксплуатацию (экологичность, социальные эффекты и т.п.); - коммерческая нагрузка по результатам эксплуатации и утилизации

Расчет итогового балла по работе

Итоговый балл вычисляется для каждого эксперта по формуле и далее считается среднее значение, которое становится общим баллом.

Для каждого эксперта балл вычисляется по формуле:

*Балл = (сумма по критериям этапов проектного цикла) * (сумма по критериям качества проделанной работы)*

Смысл произведения в формуле в том, что для образовательного проекта продуктивный результат проекта является в той же степени важным, что и проектная составляющая и степень самостоятельности ребенка. Поэтому проекты, имеющие хорошие значения по обоим наборам критериев должны быть оценены выше, чем проекты в которых западает либо проектная, либо продуктовая часть независимо от того, насколько хорошо проявлена вторая часть.

Рекомендации по оценке:

- Эксперты могут одновременно присутствовать на защите, или она может проходить отдельно для разных экспертов (например, в формате выставки), однако в любом случае важно организовать работу таким образом, чтобы эксперты осуществляли оценку индивидуально, а не коллективно выставляли одинаковый балл. При этом общение между экспертами является принципиально допустимым, но при этом нельзя допускать ситуации изменения баллов по результатам обмена мнениями.

- Качество ответов на вопросы влияет не только на критерий “защита”, но также и на иные критерии, в случае, если ответ на вопрос дает возможность по содержанию прояснить суть работы, ее результаты или иные параметры. В критерии “защита” оценивается только презентационная сторона ответов.
- В этапе проектного цикла “исследование” оценивается научно-исследовательская часть проекта, а не исследование существующих публикаций (для этого есть критерий “анализ решений и литобзор”)
- В случаях, когда ребенок не проявлял самостоятельность и плохо понимает суть проделанной работы, но при этом доклад хорошо отрепетирован, ответы на вопросы бывают очень слабыми. В таких случаях необходимо рекомендовать низко оценивать работу, так как сочетание сильной презентации и слабых ответов - верный признак того, что работу реально делал взрослый, а не дети.
- Как правило, в школьных работах, даже очень качественных, этап “утилизация” не реализуется, и даже этап “введение в эксплуатацию” - так же очень редко. Эти критерии представлены для исключительных случаев, когда работа действительно дает такой результат. По большинству работ нормально, что этот критерий даст 0 баллов.

Рекомендуемый шаблон экспертного листа

Название работы	проектный цикл (0 - не проявлено, 1 - проявлено слабо, 2 проявлено в полном объеме)					качество работы (0 - не выполнено, 1 - выполнено слабо, 2 - выполнено в полном объеме, 3 - исключительное качество)				
	работас проблема й	анализ решений и литобзор	выбор задачи и методов	инновационность решения	защита	исследование	концептуальное проектирование	создание образца	создание технологии	введение в эксплуатацию
проект 1	1	2	0	0	1	0	2	1	0	0
проект 2										
проект 3										
....										

3) Требования и рекомендации к формированию экспертного жюри

Поскольку проекты, представленные в инженерном направлении, на финальном этапе будут оцениваться экспертным жюри в составе представителей научной и производственной сферы, а также в целях того, чтобы действительно лучшие проекты были допущены на финал и их создатели могли на достойном уровне состязаться с другими участниками конкурса, мы настоятельно

рекомендуем включать в состав экспертного жюри представителей научной и производственной сферы.

В то же время, важно определить, насколько эти специалисты, не знакомые с особенностью детского проектирования, способны работать собственно с детским трудом, отличая, например, работу ребенка от работы научного руководителя. С нашей точки зрения, эти эксперты должны ряд консультаций, с этой целью мы предлагаем организовать на базе Московского политехнического университета обучающий консультационный методический семинар в январе 2017.

Контакты представителей инженерных вузов гор. Москвы, курирующих инженерные классы в московских школах:

ВУЗы			ФИО	должность	адрес эл.почты
	Краткое название	Официальный сайт			
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет»	Московский Политех	http://www.mami.ru/	Андрюшков Андрей Александрович	Директор Центра по работе с талантливыми школьниками, декан Факультета повышения квалификации педагогических работников	andryushkov_aa@yandex.ru ;
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»	НИТУ «МИСиС»	http://misis.ru/	Бушмина Елена Викторовна	заместитель директора Центра довузовской подготовки и организации приема Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», заместитель ответственного секретаря приемной комиссии	bushmina@misis.ru ; vopros@misis.ru ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»	МГТУ им. Н.Э. Баумана	http://www.bmstu.ru/	Сергеев Алексей Викторович	директор Центра довузовской подготовки МГТУ им. Н.Э. Баумана	sergeevav@bmstu.ru rector@bmstu.ru ;
			Гасников Владимир Николаевич	зам. нач. отдела взаимодействия с профильными школами Центра довузовской подготовки	gasnikov@bmstu.ru ;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технологический университет»	МИРЭА	https://www.mirea.ru/	Панков Владимир Львович	Проректор по учебной работе МИРЭА	vetrova@mirea.ru ; pankov@mirea.ru ;
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	НИЯУ МИФИ	https://mephi.ru/	Весна Елена Борисовна	Проректор по учебно-методической работе	EBVesna@mephi.ru ;
			Ганат Светлана Александровна	Начальник управления внешних коммуникаций и профориентации НИЯУ МИФИ	SAGanat@mephi.ru ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	-	Поляк Роман Игоревич	зам. ответственного секретаря приемной комиссии	poliakri@mpei.ru
			Кондрат Андрей Андреевич	помощник проректора НИУ "МЭИ" по учебной работе	KondratAA@mpei.ru
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»	ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»	http://www.stankin.ru/	Подураев Юрий Викторович	проректор по учебной работе, доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ	y.poduraev@stankin.ru ;
			Горовец Владимир Сергеевич	директор ЦТПО (СТАНКИН)-ответственный сети ЦТПО города Москвы	vs-gorovets@mail.ru ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»	НИУ МГСУ	http://mgsu.ru/	Чеботаева Екатерина Михайловна	начальник УМИП	ChebotaevaEM@mgsu.ru ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический	МГТУ ГА	http://www.mstuga.ru/	Козлов Анатолий Иванович	Советник ректора профессор доктор физ.-мат. наук	vilandes@yandex.ru ;

университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)					
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»	МАИ	https://www.mai.ru/	Луцай Марина Валерьевна	Дирекция специальных программ МАИ	getmanov@mai.ru ; maidsp@gmail.com ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»	МАДИ	http://www.madi.ru/	Соловьев Александр Николаевич	декан ФДП МАДИ	soloviev@pre-admission.madi.ru ; rector@madi.ru ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II» (МИИТ)	МГУПС (МИИТ)	http://miit.ru/	Виноградов Валентин Васильевич	первый проректор - проректор по учебной работе	-
			Модинец Валентина Ивановна	Декан факультета	modinetsvi@mail.ru ;
			Мирушина Оксана Ивановна	директор гимназии МИИТ	gymnaz_miit@mail.ru ;
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»	МФТИ	https://mipt.ru/	Воронов Артём Анатольевич	проректор по учебной работе и довузовской подготовке	-
			Шестопалов Виталий Сергеевич	Нач. управления по довузовской подготовке МФТИ	vitaly.shestopalov@gmail.com ;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации	ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	http://www.rsmu.ru/	Стрижебок Алла Владимировна	Начальник отдела разработки прикладных медицинских технологий и изделий медицинской техники	astrizhebok@mail.ru ;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	www.gubkin.ru/	Кошелев Владимир Николаевич	проректор по учебной работе РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина	koshelev.v@gubkin.ru ;
			Поплетева Галина Анатольевна	заместитель начальника учебно-методического управления, доцент Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина.	popleteeva.g@gubkin.ru ;
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»	МИЭТ	www.miet.ru	Леонтьев Владимир Борисович	Начальник Отдела инновационного развития	lvb-inzel@yandex.ru;
Ассоциация Центров молодежного инновационного творчества Российской Федерации	Ассоциация ЦМИТ	http://procmiit.ru/	Тесленко Андрей	председатель ассоциации	teslenko0802@gmail.com