УТВЕРЖДЕНЫ

протоколом совещания оргкомитета и председателей экспертных комиссий по направлениям Всероссийского конкурса исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж»
№ 1 от 07.09.2026 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по написанию научно-исследовательской работы

направление конкурса: **«Спутникостроение и геоинформационные технологии»**, 2026-2027 учебный год

Методические рекомендации предназначены для учащихся 8, 9, 10, 11 классов. На конкурс принимаются индивидуальные работы. Один участник представляет только одно исследование.

1. Требования к конкурсной работе

В рамках конкурса школьники могут принять участие в проведении перспективных исследований, направленных на освоение космического пространства, смоделировать приборы, позволяющие воплотить в жизнь амбициозные планы по покорению Вселенной.
Направление «Спутникостроение и геоинформационные технологии» включает в себя две секции:

- «Современное спутникостроение».
- «Геоинформационные системы и технологии».

Для участия необходимо:

1. Выбрать направление исследования, определиться с темой и при необходимости найти себе куратора (наставника).
2. Пройти регистрацию.
3. Приступить к работе над исследованием и своевременно загрузить готовую работу в своем личном кабинете на сайте конкурса (отчет либо презентацию в формате pdf).
4. Дождаться результатов отборочного этапа. В случае положительного результата и прохождения в заключительный этап конкурса принять участие в очной защите проекта перед экспертной комиссией. Для защиты необходимо подготовить презентацию в формате pptx или pdf.

Дипломанты заключительного этапа конкурса «Высший пилотаж» могут получить возможность работы над реальными проектами космической отрасли.

Предметная область

На конкурс представляются исследовательские работы по предметным областям: история освоения космоса, современное спутникостроение, геоинформационные технологии (вопросы, связанные с созданием программного обеспечения, моделей

спутников, конструкций, которые могут найти применение в производственной деятельности, в сфере исследования космоса, спутникостроения, дистанционного зондирования земли, геоинформатики и прочих сфер).

Если при реализации работы применяются технологии ИИ, это необходимо указать:

- при большом желании использовать текст, сгенерированный нейросетью, как и при заимствовании текста у другого автора, необходимо указать источник информации – в данном случае нейросетевой интерфейс или название ресурса с помощью которого был сгенерирован текст, а также заданный вами промт/запрос: например, «YaGPT[Электронный ресурс]: Режим доступа – https://a.ya.ru; Текст запроса – «Опиши технические характеристики существующих типов современных космических аппаратов и приведи ссылки на источники, где они описаны».

Это позволит подтвердить достоверность информации и избежать обвинений в плагиате.

Генерировать текст работы полностью запрещено.

Рекомендации для *секции* «*Современное спутникостроение*»*:*

Предлагается провести исследование на тему развития спутникостроения, проанализировать технологии, которые используются в этой сфере. Например, вы можете начать с вопроса: «Какие этапы включает в себя спутникостроение?» (форма, материалы, технический характеристики). Также можно высказать свои смелые предположения, каким будет спутник будущего, какие характеристики у него будут, какие новые задачи он сможет решить. Исследуя материалы по данному вопросу, вы столкнетесь с более узкой темой, которая вас захватит, её-то и следует изложить в своей работе.

Примеры направлений исследований:

- Сравнение технологий, применяемых для исследования космоса в XX и XXI веке.
- Сравнение характеристик существующих космических аппаратов.
- Современные технологии цифрового производства.
- Разработка полезной нагрузки и планирование миссии.
- Спутник будущего.

Рекомендации для секции «*Геоинформационные системы и технологии*»*:*

Предлагается провести исследование на тему развития геоинформатики, технологий и социальных задач, которые присутствуют в этой сфере. Например, вы можете начать с вопроса: «Кому нужны геоинформационные технологии?» (с чего все начиналось, какие технологические прорывы произошли в этой сфере, как мы используем эти достижения в быту, в различных отраслях промышленности, народного хозяйства, управления экономикой). Вы сможете выбрать себе интересную нишу в разрезе этой общей тематики конкурса, сформулировать тему и раскрыть данный вопрос для слушателей. От исследования распространения пожаров до регулирования ситуации с утилизацией твердых бытовых отходов – важно всё.

Примеры направлений исследований:

- Анализ ледовой обстановки в морях Северного Ледовитого океана.
- Исследование арктических шельфов.
- Нефтяные загрязнения в Арктике.

- Оценка последствий пожарного сезона в России.
- Выявление загрязнений воздуха вблизи выбранных крупных промышленных предприятий по состоянию снежного покрова.

Структура и содержание работы

Для начала исследования необходимо поставить перед собой вопрос. Выделите качественную проблему, которую вы в состоянии рассмотреть. Оцените свои умения и возможности, проанализируйте какие материалы, программы и сервисы вам доступны. Ресурсы достаточно обширны, не распыляйтесь, попробуйте выбрать один элемент и качественно его проработать. В первую очередь экспертами будет оцениваться четкость поставленных задач для проведения исследования, вам необходимо будет найти ответы на поставленные вами вопросы. Несмотря на то, что результаты исследований могут быть недостижимы в реальной жизни, их рассмотрение может расширить кругозор тех, кто ознакомится с исследованием.

При подготовке исследовательской работы участникам рекомендуется участие/просмотр тематических вебинаров, ссылки на которые размещены на сайте конкурса:

- Инженерия космических систем. Основы программирования и конструирования спутников.
- Основы программирования на C++.
- Защита информации.
- Программирование устройств на Arduino и прикладная робототехника.
- Программирование на Python. Практика по решению инженерных задач.
- Дистанционное зондирование Земли: вчера, сегодня, завтра.
- Геоинформационные технологии вокруг нас.
- Использование геоинформационных технологий в арктических исследованиях.

2. Критерии оценки исследовательской работы

Отборочный (первый) этап[1]. Эксперты оценивают *научную ценность/потенциал представленной на конкурс работы* по следующим критериям:

№ п/п	Критерий	Описание критерия	Максимальное количество баллов[2]
1.	Соответствие содержания работы теме	Максимальный балл можно получить при условии соответствия исследовательского вопроса космической тематике. Работа полностью посвящена решению одной проблемы, которая была сформулирована.	5
2.	Полнота теоретического обзора	Список литературы охватывает не только учебники, но и научные работы по теме. Все указанные источники фигурируют в работе.	20

[1] Критерии оценки работ, представленных на Региональный конкурс (как альтернативе дистанционному треку отборочного этапа Конкурса), определяются экспертными комиссиями Региональных конкурсов.

[2] Распределение баллов по каждому критерию определяется экспертами в зависимости от значимости критерия для направления Конкурса.

		Автором проведено сопоставление и анализ найденной информации. Оценивается проработка и знание существующих кейсов по теме.	
3.	Полнота описания эмпирического материала исследования	В работе должно присутствовать описание плана исследования, его структура: развернутое обоснование необходимости исследования; обоснование выбора методов исследования; описание полученного материала в доступном формате; описание анализа материала; сформулированные выводы и результат исследования.	20
4.	Логичность интерпретации результатов исследования	Цель исследования реализована последовательно, материал изложен лаконично, без “воды”, но все необходимые детали для понимания выполненной работы отражены.	20
5.	Соответствие выводов исследования поставленным целям и полученным результатам	Оценивается степень соответствия полученных результатов поставленным в работе целям и сделанным по ее результатам выводам.	20
6.	Оригинальность и новизна работы	Работа не должна повторять хорошо известные решения существующих задач. Из текста работы должно быть понятно, что именно сделано лично автором.	10
7.	Оформление работы	Работа должна быть написана в соответствии с методическими рекомендациями, полученные результаты должны быть адекватно и наглядно проиллюстрированы. Работа должна быть аккуратно оформлена, выдержана в едином стиле и не содержать ошибок, присутствует четкая структура текста работы в соответствие с темой работы, в наличие оглавление, средства для повышения качества описания (рисунки, графики, сводные таблицы, схемы и т.д.).	5
		Итого[3]	**100**

Заключительный (второй) этап проходит в форме *устной защиты автором исследовательской работы* перед экспертной комиссией. Доработка исследования по итогам регионального/дистанционного трека отборочного этапа разрешается. Необходимо включить информацию о доработках *в устное выступление.*

Примерная *структура презентации* для выступления: 1. Титульный лист (ознакомьтесь с правилами оформления работы).

[3] Итоговый балл, полученный на отборочном этапе, не учитывается на заключительном этапе.

2. Аннотация (краткое описание выбранной задачи).
3. Обоснование актуальности (почему важна задача, которую вы решили рассмотреть, кому это может быть полезно).
4. Цель и задачи (сформулируйте четко, что вы хотите сделать и какие шаги для достижения своей цели вы ставите).
5. Анализ существующих решений (проанализируйте, кто и как до вас рассматривал данную проблему, выделите, какой вклад вы вносите в решение этой задачи).
6. Описание метода и всех реализованных шагов, процедур.
7. Описание полученных результатов (визуализированные и проиллюстрированные результаты, построенная модель, графики и т.д.).
8. Перспективы проекта (опишите будущее развитие своей работы, какие задачи вы ставите перед собой в дальнейшем).
9. Библиографический список.
10. Приложения (при необходимости).

Рекомендуемая длительность выступления – **не более 5 минут.**

Эксперты оценивают *научную ценность/потенциал представленной на конкурс работы в соотношении с компетенциями автора* по следующим критериям:

№ п/п	Критерий	Описание критерия	Максимальное количество баллов[4]
1.	Уровень компетентности в области проводимого исследования: понимание места своего исследования в системе знаний по данному вопросу	Оценивается четкость изложения материала, видна легкость ориентирования автора в материале.	20
2.	Уровень методической компетентности: понимание и умение объяснить сущность применяемых методов, понимание ограничений используемых методик	Методы выполнения исследования соответствуют теме и поставленной задаче. Автор владеет терминологией.	20
3.	Уровень владения презентационными навыками: аргументация при ответах на вопросы, творческий подход	Аргументы подобраны грамотно. Автор стилистически умело излагает материал. Ответы соответствуют результатам исследования	20
4.	Уровень аналитических навыков: авторская оценка результатов исследования, творческий подход при анализе результатов и перспектив исследования	Выводы сделаны грамотно. Источники подобраны тщательно и по теме	20
5.	Логика изложения материала, соответствие темы, цели и задач, методов, результатов и выводов	Презентация включает в себя введение в предметную область, описаны методы решения задач, освещено,	20

[4] Распределение баллов по каждому критерию определяется экспертами в зависимости от значимости критерия для направления Конкурса.

		почему были выбраны именно эти методы. Указаны результаты исследования, представлены выводы. В наличие оценка соответствия результатов поставленным задачам.	
		Итого[5]	**100**

3. Материалы для подготовки

1) Правила оформления работы.
2) Правила загрузки работы.
3) Список дополнительной литературы/источников для подготовки:

● Малые космические аппараты – новые средства дистанционного зондирования земли из космоса. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://jurnal.vniiem.ru/text/100/2.pdf (дата обращения 19.05.2025).

● Программное обеспечение для работы с конструктором «Орбикрафт». [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://orbicraft.sputnix.ru/doku.php?id=first_program (дата обращения 19.05.2025).

● Различные системы ориентации малых космических аппаратов [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://habr.com/ru/post/379823/ (дата обращения 19.05.2025).

● Исследование характеристик датчика, на основе полупроводникового кристалла для системы ориентации микроспутников. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.keldysh.ru/microsatellites/Bachelor_Thesis_Grigorov.pdf (дата обращения 19.05.2025).

● Конструктор спутника “Орбикрафт” [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://orbicraft.sputnix.ru/doku.php?id=start (дата обращения 19.05.2025).

● Захваткина Н.Ю. Наблюдение ледяного покрова с помощью радиолокационных систем дистанционного зондирования [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://yadi.sk/d/4-DzPrMTJu9XNQ?w=1 (дата обращения 19.05.2025).

● Океанография и морской лед=Oceanography and sea ice : [12+] / Л. И. Абрютина, Г. В. Алексеев, Е. Н. Андреева [и др.] ; гл. ред. И. Е. Фролов. – Москва ; Санкт-Петербург : Паулсен, 2011. – 431 с. : ил. – (Вклад России в Международный полярный год 2007/08). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276205 (дата обращения: 19.05.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-98797-065-2. – Текст : электронный.

● Смирнов В.Г., Бушуев А.В., Бычкова И.А., Захваткина Н.Ю., Слощилов В.С. Спутниковый мониторинг морских льдов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://old.aari.ru/misc/publicat/paa/PAA-85/PAA85-07(62-76).pdf (дата обращения 19.05.2025).

[5] Победители/призеры определяются на заключительном этапе Конкурса без учета баллов отборочного этапа.