

## Специализированный учебно-научный центр

### «Академическая гимназия имени Д.К.Фаддеева СПбГУ»

#### Физико-математическое направление

#### Образовательная программа

### «Конвергенция и наукоёмкие технологии»

#### Поступающим в 8К и 10К классы в 2022 году

- Этот буклет – для учащихся 7, 8 и 9 классов, которые хотят
- поступить в Академическую гимназию,
  - выбрать направление, отвечающее их интересам,
  - ознакомиться с требованиями к поступающим
  - разумно и своевременно оценить свои силы.

*Буклет имеет исключительно неофициальный характер и призван помочь поступающим сориентироваться в содержательной стороне вопросов, связанных с поступлением и учёбой. Он не обязательно отражает официальную позицию администрации СПбГУ и не налагает на неё никаких обязательств. По всем административным вопросам и формальностям, связанным с документами, следует обращаться на официальный сайт СПбГУ.*

По ходу приёмной кампании в буклет могут вноситься дополнения и уточнения, в том числе с учётом ваших вопросов и предложений.

Пишите: [phys@physlab.info](mailto:phys@physlab.info)

Обновлённая версия буклета – по адресу <http://physlab.info/convergent.pdf>

Этот документ: 28 июня 2022 г.

Составитель: Дмитрий Андреевич Лисаченко,  
кандидат физико-математических наук, преподаватель физики и астрономии.  
<http://physlab.info/fixprice.htm>      <https://vk.com/louis14>

## Коротко об Академической гимназии

АГ СПбГУ – одна из школ типа «Специализированный учебно-научный центр» (СУНЦ, см. Википедию) – школ при ведущих вузах России с конкурсным отбором в старшие классы, где среднее образование, высшее образование и научная работа образуют единое целое. Их в России около 10 (на 2022 г.).

АГ СПбГУ создана в 1963 году. Учителя – сотрудники университета, многие с учёными степенями, общаются со школьниками как с младшими коллегами, приобщают к научной работе, делятся новостями из мира науки.

### Наши ресурсы

Гимназистам доступны все университетские ресурсы.

Проход на все факультеты по единому пропуску.

Учебные лаборатории факультетов: часть школьных занятий проходит там же, где учатся и студенты.

Научные лаборатории: школьники могут выполнять проектные работы на настоящем научном оборудовании.

Научный парк: самое современное оборудование, доступное всем сотрудникам университета, в том числе для работ с участием студентов и гимназистов.

Библиотека: кроме учебников в самой АГ, учащимся доступны все печатные и электронные ресурсы научной библиотеки СПбГУ.

### Наша учёба

Учебные программы охватывают содержание ФГОСа и прорабатываются шире и глубже. Есть профилирующие учебные предметы (разные на разных направлениях), но нет лишних или слабых. Для современного цельного мышления нужно всё.

Классы малочисленные – около 20 человек. Это позволяет учителю лучше видеть успехи и проблемы каждого ученика. На некоторых предметах (информатика, иностранный язык) класс делится на группы по 10 человек.

### Наш интернат

Многие живут в интернате – в том же здании, где и классы. Есть все бытовые условия, есть воспитатели, психологи, педагоги-организаторы, медицинские работники. Проживание в интернате удобно для вечерних дополнительных занятий, которые проходят здесь же – в АГ.

### Наши рейтинги

В рейтинге школ России (Топ-500, RAEX, 2021 год) АГ поднялась на 22 место. Выпускники поступают в ведущие профильные вузы и находят своё место в жизни – науке, наукоёмкой промышленности и других областях.

## Образовательные программы АГ СПбГУ

В АГ несколько направлений и образовательных программ. В случае химии, биологии, информатики, географии название направления совпадает с названием образовательной программы. В **физико-математическом направлении** – две программы (выделены жирным шрифтом):

Класс	Буква класса	Название образовательной программы
8-9	<b>К</b>	<b>Конвергенция и наукоемкие технологии</b>
8-9	<b>М</b>	<b>Математика и физика</b>
9	Е	Биология и химия
10-11	<b>К</b>	<b>Конвергенция и наукоемкие технологии</b>
10-11	<b>М</b>	<b>Математика и физика</b>
10-11	Б	Биология
10-11	Г	География и геоэкология
10-11	Д	Химия
10-11	И	Прикладные математические и информационные технологии

В классах К и М общая основная программа по физике и математике и ряд общих спецкурсов и факультативов. Но в целом в 8К и 10К – сдвиг в сторону наук о природе и междисциплинарности, а в 8М и 10М – в сторону математики.

**Вступительные испытания** в 8К и 10К по физике, а в 8М и 10М – по математике. Поэтому выбор есть. Можно подавать документы в оба класса, и в случае успеха сделать окончательный выбор после объявления результатов. Вообще при поступлении вы можете выбирать любые два класса, исходя из своих интересов. Бывают и переходы между классами в течение учебного года, но никаких обещаний на этот счёт мы не даём.

## Наш взгляд на междисциплинарность

Природа – едина и неделима. Наука о природе – тоже. Физика в школе – не только отдельный предмет, но и основа для изучения химии, биологии, наук о Земле, и многих других (и не только естественных). Конвергенция подразумевает, в том числе, взгляд на явления природы как на элементы единого целого. В более привычных терминах – междисциплинарность.

Приведём несколько примеров. Часть из них мы обсудим на уроках, часть – на факультативах и проектах, часть – приводим просто для общего кругозора и понимания, куда можно идти дальше.

## Химия

В старших классах мы понимаем, что химия – это ещё и взаимодействия атомов и молекул, поэтому надо знать квантовую физику, кроме физических процессов в различных средах.

## Математика

Мы говорим о природе на языке математики, а в математических формулах – чувствуем не только их собственную красоту, но и физический смысл. Разбираясь, где физическое содержание, а где чисто математические выводы, мы лучше понимаем и то, и другое. Что из этого вам ближе – тоже возможный критерий выбора из двух специализаций на физико-математическом направлении.



## Астрономия

По стандарту она рассчитана на 1 учебный год в пределах 10-11 класса из расчёта 1 час в неделю. Наша схема: второе полугодие 11 класса при 2 часах в неделю. Что это даёт? Космические процессы и методы их наблюдений во многом основаны на физике 11 класса: волновые процессы, оптика и спектроскопия, атомы, ядерная физика.

Поэтому только последней школьной весной мы можем понять, почему светят звёзды, что мы видим в их спектрах, как строить их модели. Астрономия из описания небесных явлений становится частью стройной системы наук о природе. Можем обсудить мировоззренческие вопросы – как устроена Вселенная от элементарных частиц до космологии, и спросить – откуда она взялась и чем она станет через много миллиардов лет? Есть ли ещё где-нибудь жизнь? А заодно можем обсудить науку о космосе как явление общечеловеческой культуры – с её мифологией и искусством.

На направлении «Конвергенция...» преподавание физики и астрономии практически единое, хотя и под двумя строчками в расписании и аттестате.

## Земля и околоземное пространство

Откроем оглавление учебника геофизики. И сразу увидим, насколько важно знать механические, электрические и магнитные свойства вещества – и для понимания того, что происходит в недрах, и для их исследования. Кроме того, на физическом факультете СПбГУ на кафедре геофизики

изучают и околоземное пространство: магнитные поля, полярные сияния, явления на Солнце. Тоже вариант вашей дороги в космос – через учебные проекты на кафедре геофизики. Не забудем и про кафедру физики атмосферы!

### Биология и медицина

Физика – это и основа для понимания многих процессов в организме, и основа современной медицинской техники: на каких принципах устроены приборы, как обрабатывается и выводится сигнал, на чём основаны диагностические и лечебные процедуры – томография, флюорография и другие. А в материалах для протезирования сошлись новейшие достижения химии, механики, материаловедения, оптики. Зубная пломба должна не только крепко сидеть, но и отлично выглядеть, и блестеть как положено – то есть быть современным оптическим элементом. Эти темы мы можем обсудить с коллегами с медицинских факультетов нашего университета.

Наши 10К и 11К классы проходят лабораторный практикум в том числе в Отделении молекулярной и радиационной биофизики в Петербургском институте ядерной физики.

### Свет и цвет, звук и музыка: природа и восприятие

Что происходит, когда мы смотрим на картину в музее? На неё падает свет солнца или лампы. Каждая краска отражает по-своему. Отражённый свет проходит через оптическую систему глаза и падает на чувствительные элементы сетчатки. После физико-химических процессов сигнал поступает в мозг, и в сознании создаётся художественный образ.



Так и со звуком. Звуковая волна – физическое явление. У неё есть источник – живой голос, и есть приёмник, где ухо – только начало. Но и ухо – сложнейший живой прибор. Чтобы понять, как звук становится музыкой, нужно всё: физика, биология, информатика, математика, искусствоведение...

Физик хочет понять, художник – почувствовать. Они познают мир по-разному, но – вместе. А если физик – хоть немного художник...

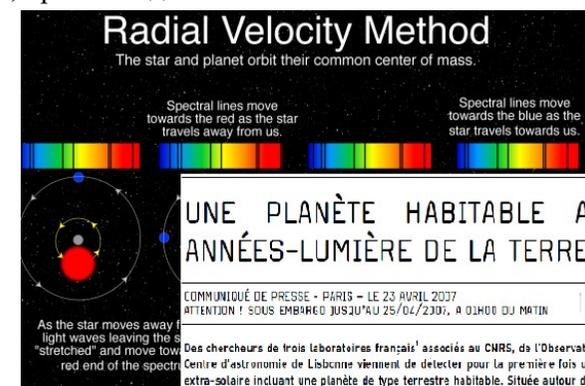
### Гуманитарии?

Современный художник-реставратор – ещё и физик, химик и технолог в одном лице, а его мастерская – научная лаборатория. То же можно сказать и про историков с археологами. Да и сам подход к изучению древностей перенимает что-то у физиков: не только приборы, но и умение грамотно построить план исследования, целенаправленно провести эксперимент, обработать результаты, сделать выводы.



### Современные переводчики в сфере науки и техники?

Они уже давно не сидят с ручкой и листом бумаги и десятилетиями не заглядывают в бумажные словари. Техника перевода полностью изменилась. Сфера интересов переводчиков, кроме создания заказанного текста – анализ принципов, на которых нужно строить электронные переводчики, участие в создании таких переводчиков и многое другое, помимо собственно языков с грамматиками и словарями. Переводчики – специалисты, полностью понимающие переводимый текст, знающие языки и уверенно владеющие профессиональным компьютерным арсеналом.



В этом примере – переводчик популярного текста о космосе должен знать, что такое экзопланеты, как их открывают, какие на них физические и химические условия и возможна ли на них жизнь. И только после этого приступать к тексту, по ходу работу следя, чтобы красота слога не приводила к смысловым перекосам.

### Что в итоге?

Чем больше мы изучаем разные науки, тем лучше видим их единство. Если вы не знаете, куда пойти учиться – идите в физику. А она откроет вам ту дорогу, которую вы выберете.

## Учёба на направлении «Конвергенция...»

### Основные и дополнительные курсы

#### 8-11 К

Физика

Конкурсные и олимпиадные задачи по физике

Выполнение индивидуального проекта

Турнир юных физиков (ТЮФ)

Турнир юных естествоиспытателей (ТЮЕ)

#### 8-9 К

Физика. Углублённый курс

Междисциплинарная лаборатория

#### 10-11 К

Физическая лаборатория (физический факультет СПбГУ)

Летняя практика (НИИФ, физический факультет СПбГУ)

Биологическая лаборатория (ПИЯФ)

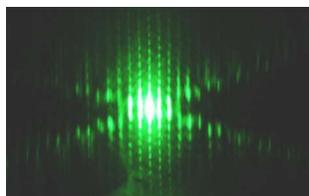
### Краткое описание курсов

**Основной курс** соответствует официальной программе и идёт глубже.

**Углублённый курс** (8К, 9К). Его можно назвать и расширенным: начальные сведения из астрономии, физические принципы архитектурных стилей, физика окружающих нас механизмов и природных явлений и многое другое.

**Междисциплинарная лаборатория** (8К, 9К) – о том, как физика проявляет себя в окружающем мире – в живой и неживой природе, на стыке наук и технологий. Примеры тематик работ:

- Измерить лазерным дальномером толщину нитей паутины, не потревожив паука.
- Что происходит в яблоке, когда мы измеряем его электрическое сопротивление.
- Почему геккон не падает с потолка.
- Поверхностное натяжение вокруг нас.
- Как растягивается резинка.
- Моделирование времени суток и времён года.



**Физическая лаборатория** (10К). Работы выполняются на физическом факультете университета в студенческой учебной лаборатории.

**Летняя практика** (10К). В июне в течение 2 недель – занятия на физическом факультете СПбГУ: лекции, лабораторные работы, посещения научных центров, учебные проектные работы и другие мероприятия.

**Биологическая лаборатория** (10К, 11К). Регулярные выезды в ПИЯФ (Петербургский институт ядерной физики) в научные лаборатории.

### Проектная деятельность

Ученик (чаще в 10–11 классе, но можно и в 8–9) под руководством учителя АГ или научного сотрудника СПбГУ выполняет в течение нескольких месяцев посильное, но содержательное исследование по выбранной тематике. Исследование – означает, что задача поставлена, но заранее не известны ни путь её решения, ни результат. Как и в науке.

Защита проекта обязательна для получения аттестата о среднем образовании.

Проекты возможны по разным направлениям – от физики и математики до литературы. Наши конвергенты обычно выбирают проекты, близкие к наукам о природе или к наукоёмким технологиям. Но если захотят по литературе – пожалуйста. Свежий взгляд с другой стороны и межпредметный диалог – всегда интересно и полезно.

Проекты выполняются как в лабораториях университета на серьёзном научном оборудовании, так и в самой гимназии. Учащиеся могут сами построить несложную установку, но пройти на ней все этапы: постановка задачи, планирование эксперимента, разработка, изготовление и



настройка установки, проведение измерений, обработка результатов, их осмысление, выводы. Установка может выглядеть игрушечной, но в ней – реальные физические явления, и отношение к ней и смысл работы – настоящие. Все приобретаемые навыки имеют универсальный характер и помогут сделать осознанный выбор после школы.



## Тематика недавних проектов

### 8–9 классы

#### 1. Сила Архимеда вокруг нас

*Сахаровские чтения – 2021, специальный диплом*

«За демонстрацию универсальности законов физики от дыма до спирта»

Это и костёр в саду, и замерзание стеклоомывателя, и многое другое.

#### 2. Чаепитие на планетах Солнечной системы

Сами мы туда не летали, но читали про физико-химические условия и разбирались, можно ли там раздобыть воду, вскипятить её и заварить чай.

#### 3. Батарейка на кухне

Классическая тема про батарейку из лимона и двух проводов, которую, однако, можно довольно разнообразно развивать и совершенствовать.

#### 4. Преобразование солнечной энергии

Исследование небольшого макета солнечной батареи, сделанной из нескольких садовых фонариков.

#### 5. Современная физика и вселенная Звёздных войн

Первые шаги в научной фантастике, где описываемые явления должны соответствовать законам нашего реального мира.

#### 6. Место искусственных языков в культуре

Это и эсперанто, и математика, и языки программирования, и не только... Отличная междисциплинарная тема.

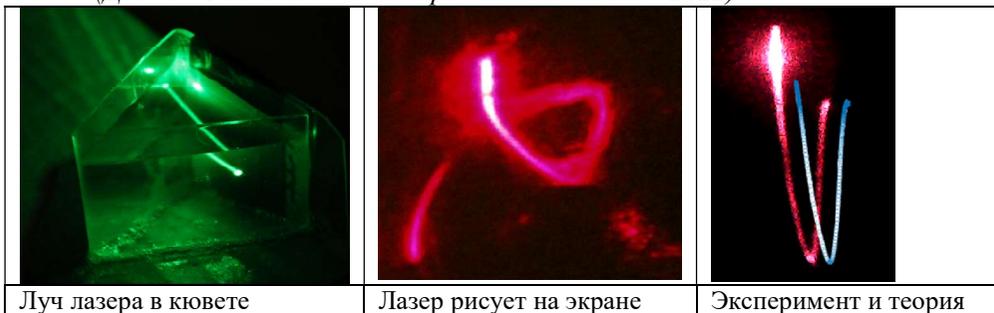


### 10–11 классы

Здесь мы приводим либо точные названия, либо – ради краткости – тематики проектов.

#### 1. Оптические эффекты в неоднородных средах

*(Диплом I степени на Сахаровских чтениях – 2022).*



Вы наверняка слышали о миражах и подобных явлениях и видели их. Их моделирование самыми доступными средствами может стать первым шагом в их серьёзном изучении. А потом окажется, что мы исследуем важнейшую прикладную проблему: распространение волн разной природы в неоднородных средах. Это, кроме собственно оптики, и звук в море, и радиоволны вокруг Земли, и многое другое.

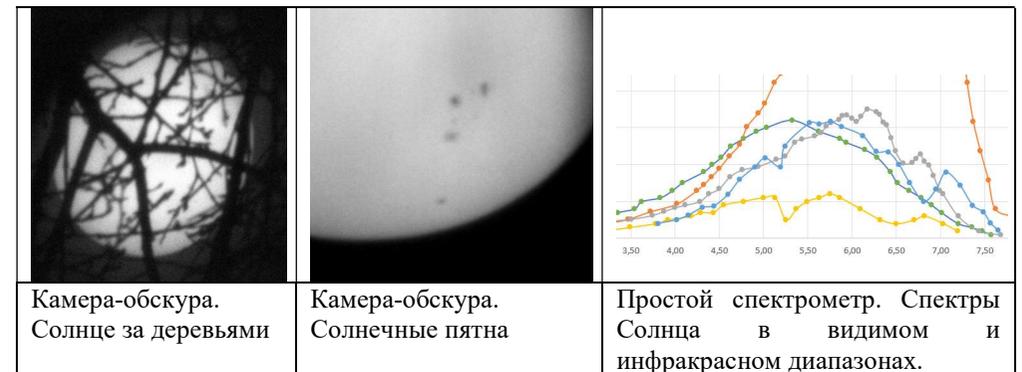
Мы сами придумываем и делаем кюветы необычной формы, подбираем лазер, разрабатываем оптическую систему. Составляем растворы с разными показателями преломления из сахара, воды и спирта, получая необычный ход луча и неожиданные картинки на экране. Моделируем систему на компьютере, сравнивая расчётные кривые с экспериментальными.

#### 2. Исследования Солнца при помощи самодельных приборов

*(Диплом III степени на Сахаровских чтениях – 2022).*

Можно работать на настоящем телескопе, а можно самому сделать телескоп или другой прибор. Он будет очень простой. Но можно досконально разбираться, как и от чего зависят его рабочие характеристики. Учиться извлекать максимум из того, что есть. Добиваться своей цели.

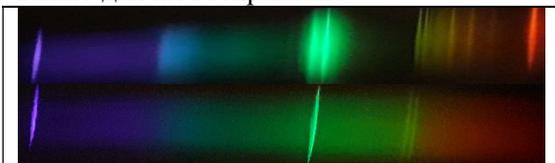
Например, проект по исследованиям Солнца. Там и исторические вопросы – мог ли Галилей видеть солнечные пятна в камере-обскуре, и попытка выявить особенности солнечного спектра при помощи как можно более простого самодельного прибора. Делаем варианты камеры-обскуры от маленькой до огромной, повышаем чувствительность и разрешающую способность спектрального прибора, используя сведения из непростых разделов курса физики выпускного класса. А сами полученные навыки пригодятся в настоящей научной работе.



### 3. Спектры бытовых источников света

(Диплом III степени на Сахаровских чтениях – 2022).

Есть много типов бытовых лампочек. Можно ли простыми средствами, доступными каждому заинтересованному школьнику, определить их основные физические свойства? Как и из чего сделать доступный прибор? Что можно и нужно учитывать, обустривая освещение у себя дома, на работе, а то и в музее, где освещение картин критически важно для их восприятия?



Спектры бытовых ламп

### 4. Преобразование солнечной энергии

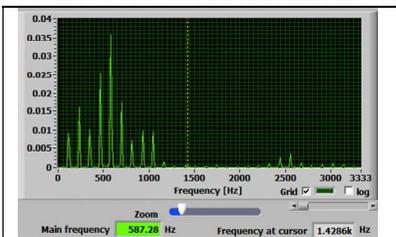
Новая энергетика становится общедоступной. Ассортимент солнечных панелей огромен, и можно исследовать реальные свойства каких-либо моделей и искать рекомендации по их осознанному выбору.

### 5. Экологические проблемы высоких технологий

Солнечная панель загрязняет атмосферу меньше, чем угольная электростанция. Но во что обошлось природе её изготовление? Вопрос не такой простой. Кстати, как и в случае пластмассовой новогодней ёлки.

### 6. Звук и музыка

На примере обычного деревянного ящика или картонной трубы можно увидеть, насколько сложен и изменчив физический портрет даже самого простого звука. Тем более музыкального. И если мы не разгадаем секреты старых мастеров, то хотя бы лучше поймём, что такое музыка как физическое явление. А заодно выясним, какова математическая природа квантового соотношения неопределённостей.



Портрет гласного звука

### Судьба проектов

Проект защищается перед комиссией. Ученик представляет устройство, которое он сделал, объясняет принципы его работы и защищает значимость и полезность результатов своего эксперимента. Обычно это происходит в 11 классе, но можно и в 10. Некоторые проекты представляются на общероссийских и международных школьных научных конференциях. И даже если диплом не даёт прямых льгот при поступлении в вуз, считайте его репетицией чего-то более значимого.

При поступлении в АГ подобные дипломы могут учитываться.

### Физики АГ на Сахаровских чтениях

(Международная конференция, Санкт-Петербург, 2022 год)

	Тема	Класс	Диплом	Примечание
1	Исследование оптически неоднородного раствора сахара в воде в трехгранной кювете	11К	I	Своя разработка
2	Возможности астрономических наблюдений на самодельных приборах из доступных материалов	11К	III	Своя разработка
3	Разработка устройства для спектрального анализа в бытовых условиях	11М	III	Своя разработка
4	Шарик на мембране	10М	III	Задача ТЮФа
5	Трехгранная игральная кость	9К	спец.	Задача ТЮФа
6	Влияние электронного и ионного облучений на люминесцентные свойства нитрида галлия	11К	спец	Работа в научной лаборатории в НИИФе
7	Исследование адсорбции CO <sub>2</sub> на метоксильированных поверхностях оксидов металлов	11К	спец	Работа в научной лаборатории в НИИФе

Подробнее – на сайте Сахаровских чтений

<http://www.school.ioffe.ru/readings/2022/results2022.html#phys>

### Другие конференции с участием физиков АГ

Университетская гимназия (Санкт-Петербург)

Харитоновские чтения (Саров)

Молодёжный конкурс-конференция по оптике и лазерной физике (Самара)

Всероссийский научно-познавательный турнир «Пятый элемент»

(Ставрополь)

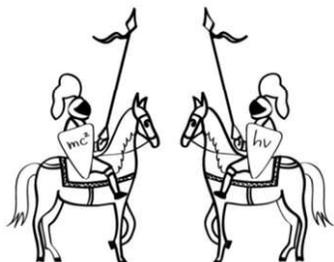
Шаг в будущее (МГТУ им. Баумана)

.... и другие ....

## Турнир юных физиков (ТЮФ)

К проектам примыкают физические турниры, ориентированные в основном на учащихся физматшкол и классов. Например, **Турнир юных физиков (ТЮФ)**:

[www.iypt.ru](http://www.iypt.ru)  
[vk.com/ros\\_ypt](https://vk.com/ros_ypt)



Участвовать могут учащиеся всех классов и направлений, но опыт показывает, что в АГ большинство участников – конвергентны.

8-9 классы – оптимальное время для знакомства с турнирной системой, а 10-11 классы – для участия в ТЮФе. Наша команда регулярно участвует в зональных и региональных турнирах и выходит на

всероссийский уровень.

Для младшей возрастной группы (12–16 лет) рекомендуется также **Турнир юных естествоиспытателей**:

<http://rynt.org>,  
<https://vk.com/tuerussia>.

По окончании школы опытные бойцы могут продолжить своё дело – например, в студенческом **Турнире естественных наук**:

<https://scitourn.ru/>, [https://vk.com/scitourn\\_ru](https://vk.com/scitourn_ru).

Его заключительный этап 2022 года – в ноябре на базе СПбГУ.

### Задания турниров

Многие задания этих турниров похожи на темы учебных проектов, если не точной формулировкой, то подходом. Это не случайно. Здесь один и тот же тип задачи – нет единственного готового и правильного решения, необходима собственная кропотливая экспериментальная работа, заранее не ясен уровень необходимой теории, витает дух исследовательской работы. Поэтому турнирные задачи часто переходят в выпускной школьный проект и могут быть представлены на конференциях.

Они похожи и на задания вступительных испытаний в АГ.

Во всех случаях – требуется самостоятельная работа школьника в условиях большой свободы по времени и ресурсам. Поэтому рекомендуем поступающим заблаговременно посмотреть задания турнира и варианты их решения (на упомянутых сайтах, на канале Youtube и вообще везде по поиску «ТЮФ» или «Турнир юных физиков»). Особенно посмотрите и обдумайте те задачи, которые можно воспроизвести в домашних условиях из простых подручных материалов.

## Примеры заданий ТЮФа прошлых лет

В списке традиционно предлагается 17 заданий, которые охватывают все разделы школьного курса физики и, естественно, выходят за их пределы. Например, в недавние годы предлагались:

	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022
<b>Механика</b>	Петлевой маятник	Шары на нити	Маятник Вильберфорса	Непотопляемый диск
<b>Газы и жидкости</b>	Аэрозоль	Фильтр из мыльной плёнки	Динамическая гидрофобность	Взрыв капли
<b>Электричество</b>	Волчок-тесламетр	Проводящие линии	Кружащиеся магниты	Эквипотенциальная поверхность
<b>Оптика</b>	Оптика соевого соуса	Сладкий мираж	Ветви света	Невидимость

Теория задач ТЮФа далеко выходит за школьные рамки. Это, с одной стороны, стимулирует эксперимент и приучает думать над его результатами. А с другой – побуждает взвешенно относиться к необходимому уровню и объёму теории, чтобы она годилась для адекватного описания явления, но оставалась доступной для понимания, хотя бы под руководством учителя. Это тоже важный навык в научной работе.

Пробуйте сами, читайте в интернете, а поступите в АГ – подключайтесь к работе! Новый турнирный цикл стартует с сентября.

### Участие команды АГ в турнирах ТЮФ

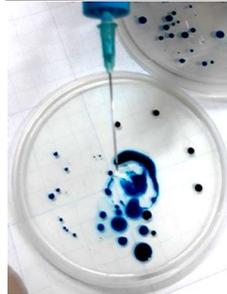
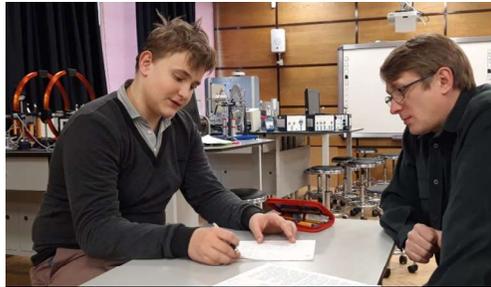
Наша команда регулярно участвует в зональных и региональных турнирах и выходит на всероссийский уровень.

### Наши турниры в 2021/22 учебном году

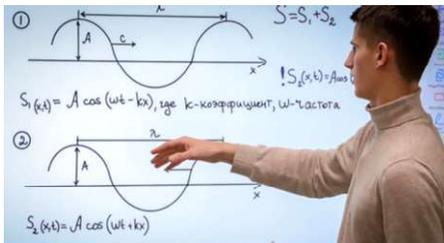
Всероссийский турнир (финал) 21-27 марта  
 Сибирский турнир 26-29 января  
 Зональный турнир 28-29 декабря  
 Московский турнир 9-11 декабря  
 Областной турнир 3 декабря  
 Уральский физический турнир 31 октября – 5 ноября

## Мгновения турнирной жизни

Готовимся ....



Выступаем ...



Получаем ...



## Поступление в АГ

На программу **Конвергенция и наукоёмкие технологии** можно поступать в 8 и 10 классы.

### Схема приёмной кампании в 2022 году

С 2020 года (и до возможной отмены) оценивается портфолио – набор документов о ваших достижениях: школьные оценки, дипломы олимпиад и конкурсов, сочинения на научные темы и другие документы. Держите наготове дипломы по любым предметам, когда будете изучать формальные правила поступления: всё может пригодиться.

### Pro и contra дистанционного поступления

Выполняются **санитарные правила** в сложный период.

Процедура поступления доступна для **иностранцев**.

**Очное поступление** лучше отвечает спортивно-олимпиадному стилю (яркое усилие в течение 4 часов). Остаётся невыясненной способность к длительной кропотливой исследовательской работе.

**Дистанционное поступление** по портфолио – стиль научной работы: длительная кропотливая работа, когда постановка задачи неопределённая, а её результат неизвестен никому. Аналогичный вариант – по видеозаписи доклада – часто используется при определении победителей школьных конференций. В этом случае – остаётся невыясненной способность к решению задач по физике в спортивно-олимпиадном стиле.

Можно сказать, что в эссе нет гарантии самостоятельности работы. Но человек поступает учиться в школу с большой длительной нагрузкой, и в его собственных интересах – здраво оценить именно свои возможности.

### Процедура поступления и документы

Официальный полный список документов, подробный порядок всех действий и все формальности есть на сайте СПбГУ:

<https://abiturient.spbu.ru/akgym.html>

Здесь мы остановимся только на содержательной части пакета документов. В него входят:

1. Мотивационное письмо
2. Эссе
3. Внеурочная деятельность в области физики
4. Разностороннее развитие личности
5. Средний балл в документе об образовании

## 1. Мотивационное письмо

Вы аргументируете свой выбор. Объясняете,

1) почему вы выбрали Академическую гимназию и направление «Конвергенция и наукоёмкие технологии»,

2) почему вы не только хотите, но и, на ваш взгляд, можете поступить и учиться. Оцените сами – достойно и беспристрастно – свои устремления и достижения в области физики и сопутствующих наук.

Аргументы должны быть ваши собственные и излагаться в форме, которую вы сами посчитаете подходящей.

Мелочей не бывает. Пишите ясно, логично и грамотно. Не усложняйте. Не увлекайтесь красивыми фразами.

В ходе работы проверьте себя по простому критерию: что будет, если в готовом письме заменить название гимназии и название учебной программы, а то и подменить персонаж, от имени которого подаётся письмо? Если письмо можно распространять под копирку в другие места – мы (приёмная комиссия) это заметим.

И с осторожностью относитесь к многочисленным платным и бесплатным инструкциям, как написать такое письмо со 100% гарантией. Приёмная комиссия тоже их знает. Лучше учите физику. Она не подведёт.

### Схема оценки мотивационного письма

Указаны максимальные баллы по пунктам

1	Обоснование выбора именно этой программы	8
2	Чёткое описание компетенций, достаточных для освоения той программы	8
3	Грамотность и богатый словарный запас	2
4	Оформление	2

## 2. Эссе

Важнейший документ, который невозможно сделать в последний день и даже в последнюю неделю. Вы сами выполняете, тщательно анализируете и подробно описываете физический эксперимент.

Его можно сделать у себя дома из доступных материалов.

Он требует ясного понимания физики в пределах школьной программы. И сообразительности, выходящей за обычные пределы.

Ваша задача – показать в эссе, как вы

– понимаете происходящие процессы,

– целенаправленно исследуете поведение системы,

– сопровождаете эксперимент теоретическим анализом,

– ясно излагаете результаты, дополняя текст по мере надобности формулами, схемами, графиками и иными уместными материалами.

Задачи могут формулироваться очень просто, но оказаться неисчерпаемыми. При внешней простоте системы её поведение может быть сложным и заметно меняться даже при небольшом изменении параметров конструкции и внешних условий, а главное — у задач нет «единственно верного» решения. И приёмной комиссии важно понять, насколько вы умеете вникать в проблему. А это возможно, только если задача вам действительно интересна и вы готовы работать над ней терпеливо, самостоятельно и столько, сколько понадобится.

Один эффектный пример из прошлого – двойной шарнирный маятник. Его можно сделать за полчаса из двух дощечек и подшипников от завалявшегося спиннера. А когда вы увидите, как просто он устроен и как сложно качается, почти не повторяясь – вы поймёте, ваше это дело или нет. Если ваше – приходите! Если нет – значит, вы вовремя это поняли.



### Темы эссе в 2022 году: поступление в 8К класс

1. Возьмите какой-нибудь продолговатый предмет (карандаш, шариковую ручку, линейку и т.п.) и с помощью груза (например, куска пластилина) добейтесь того, чтобы предмет плавал в воде вертикально. Изучите его колебания при лёгком толчке в каком-либо направлении.

2. Приклейте липкую ленту (скотч, изоленту и т.п.) к плоской твёрдой поверхности. Попробуйте отрывать ленту разными способами. Изучите, как и от чего зависит необходимая для этого сила.

3. Исследуйте скатывание с горки (например, с наклонённого стола) игрушечного автомобиля (тележки, вагона и т.п.). Меняя параметры (вид «транспорта», размеры и наклон горки и другие), попробуйте выявить какие-либо закономерности.

## Темы эссе в 2022 году: поступление в 10К класс

1. Натяните горизонтально нить или верёвку и подвесьте к ней в разных точках 4—5 грузиков — например, гаск на нитях. Качните один из них и исследуйте, как будут качаться остальные в зависимости от длин нитей и других возможных параметров.

2. Постройте модель «автомобиля», использующего в качестве источника энергии надутый воздушный шарик. Постарайтесь добиться максимальной дальности пробега и исследуйте, как она зависит от существенных параметров.

3. Изготовьте из одного листа офисной бумаги размера А4 устройство, которое может как можно дольше находиться в воздухе, не касаясь никаких предметов (опор и подвесов) и не используя никакие внешние потоки воздуха. Запуск устройства проводится с фиксированной высоты 1,5 м с начальной скоростью или из состояния покоя. Разрешается использовать небольшое количество клея, скотча, скрепок и т.п.

4. Бросая или роняя на пол мячик, шарик от пинг-понга и т.п., исследуйте зависимость высоты его отскока от различных характеристик самого мячика, пола, броска и других возможных параметров.

5. Возьмите продолговатый предмет (карандаш, шариковую ручку, соломинку и т.п.) и с помощью груза произвольной конструкции добейтесь того, чтобы предмет плавал в воде вертикально. Изучите его колебания при лёгком толчке в каком-либо направлении. Оптимизируйте конструкцию, чтобы заметные колебания продолжались как можно дольше.

### Комментарий к ходу работы

В ходе работы вы сами решаете, надо ли вам свою конструкцию переделывать, усложнять и упрощать, каким способом вы будете её катать, бросать и раскачивать, что и как измерять. Никаких ограничений.

Не надо стремиться к сложным формулам: лучше покажите, как много вы можете извлекать из простых. Остальному научим в АГ.

Не является самоцелью и высокая точность измерений. Важнее понимать, как и какой точности вы достигли и что вам это даёт.

Работа над эссе похожа на работу над задачами ТЮФа. Поэтому рекомендуем просматривать материалы турниров, которые свободно размещены в интернете: и в поисках идей для эссе, и для общего интереса.

Надеемся, что вам будет интересно работать над заданиями, а нам — интересно читать ваши работы.

Не бойтесь фантазировать и экспериментировать!

## Схема оценки эссе

Указаны максимальные баллы по пунктам

	Критерий	
1	Соответствие содержания эссе выбранной теме	3
2	Изображения или схемы экспериментальных установок	5
3	Расчеты соответствуют теме и верны	4
4	Примеры	4
5	Научная аргументация, ссылки на источники	4
6	Корректная терминология и точные формулировки	4
7	Собственная позиция автора по данной проблеме	2
8	Библиография	1
9	Качество текста	2
1	Оформление	1

### 3. Внеурочная деятельность в области физики

Это олимпиады, турниры и тому подобное. Чем выше уровень мероприятия и чем выше ваш результат (победитель, призёр, участник) — тем больше получаете баллов. Детальный расклад — на официальном сайте.

1	Участие в олимпиадах по физике или математике вплоть до всероссийского масштаба	15
2	Турниры, конкурсы: ТЮФ, ТЮЕ, «Перспектива»; Start-up СПбГУ; World Skills и др.	4
3	Смены «Сириус» по физике	3
4	Школьные конференции (Харитоновские чтения, Сахаровские чтения)	3

### 4. Разностороннее развитие личности

Современная жизнь требует от человека разностороннего развития. Поэтому учитываются и «непрофильные» достижения.

1	Олимпиады РСОШ и ВСОШ (кроме физики).	3
2	Смены «Сириус» (кроме физики)	1
3	Спортивные достижения (регионального уровня и выше).	3
4	Иностранные языки	4

### 5. Школьный аттестат

Учитывается, с каким багажом школьных знаний и с каким аттестатом вы приходите. Две составляющие:

1	По всем предметам	10
2	По физике, химии, математике, информатике	5

Напомним, мы рассмотрели основной смысл пакета документов, а все формальные тонкости вы найдёте на официальном сайте. И только на него следует ссылаться в случае разногласий.

## Заключение

Смотрите, приходите, поступайте – в наши 8К и 10К классы.

Мы понимаем, что учебные программы в школах, откуда вы пришли, разные, и новые классы получатся пёстрые. Поэтому наша программа по физике построена так, чтобы всем дать возможность адаптироваться и выйти на нужный уровень. Помимо уроков, есть возможность получить консультацию учителя и связаться с ним в любое разумное время по электронным каналам связи.

Для тех, кому интересно, обстановка в АГ – естественная и дружелюбная. А общежитие – дополнительная возможность для вечерних занятий, в том числе по проектам и турнирам, которые могут выходить за рамки расписания.

Мы сделаем всё, чтобы вам было интересно и полезно на направлении «Конвергенции и наукоемкие технологии», и рассчитываем на активную работу с вашей стороны.

Тогда всё сбудется.

Успехов вам!

## Интернет-ресурсы

<http://spbu.ru> (официальный сайт СПбГУ)

<https://abiturient.spbu.ru> (официальный сайт для поступающих в СПбГУ)

<https://phys.spbu.ru/> (физический факультет СПбГУ)

<http://agym.spbu.ru> (Академическая гимназия СПбГУ)

<http://rsr-olymp.ru> (Российский совет олимпиад школьников)

<http://olympiada.spbu.ru/> (олимпиада школьников СПбГУ)

<https://physolymp.spb.ru/> (Санкт-Петербургские олимпиады по физике).

<http://elementy.ru> (научно-популярный сайт о науке)

