

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ТУРНИР
ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ И РАДИОТЕХНИКЕ

IT2011





Московский физико-технический институт, более известный как Физтех, был основан в 1951 году и на сегодняшний день является лучшим техническим вузом страны. МФТИ широко известен во всем мире, в первую очередь, благодаря своим именитым выпускникам, а также ставшей уже легендарной, «системе Физтеха». Эта уникальная система была предложена отцами-основателями Физтеха – Нобелевскими лауреатами П. Л. Капицей, Н. Н. Семеновым и Л. Д. Ландау. В ее основе лежат два важнейших принципа: глубокое изучение фундаментальных наук, прежде всего математики и физики, а также информатики и иностранного языка, и раннее погружение студентов в исследовательскую работу в ведущих научных институтах и hi-tech компаниях.

Немалую роль в развитии Физтеха играет Факультет Радиотехники и Кибернетики – ФРТК – созданный в числе первых факультетов МФТИ. С самого момента своего появления он и его выпускники всегда находятся на самом острие научно-технического прогресса. На ФРТК студентов ждет насыщенная и, в то же время, сбалансированная учебная программа. На факультете представлено самое большое количество направлений обучения – «Прикладная математика и физика», «Прикладная математика и информатика», «Информатика и вычислительная техника», «Компьютерная безопасность», а также множество предметных курсов, которые охватывают наиболее значимые области современной науки и IT-индустрии.

Также ФРТК предлагает своим студентам широчайший выбор базовых кафедр. Среди них присутствуют как крупные государственные концерны и ведущие научно-исследовательские институты, так и международные компании. Работа на этих кафедрах – лучшее начало профессиональной деятельности. Именно поэтому выпускники ФРТК всегда востребованы и высоко ценятся работодателями за отличные деловые качества и высокий уровень профессионализма, приобретенный ими во время учебы.

Качественное образование – это самый ценный, самый дорогой капитал, который человек приобретает в жизни. И если Ты приложишь достаточно сил к получению знаний, фундаментальное, но вместе с тем практически направленное образование, которое получишь на ФРТК, сделает из Тебя идеального IT-специалиста, умеющего в кратчайшие сроки найти инновационное решение любой задачи и грамотно его реализовать.

Не зря факультет имеет первый номер: «Быть первым» - наш девиз.

Добро пожаловать на ФРТК!

Дорогой друг!

В Твоих руках задание Международного дистанционного турнира «IT 2011».

Информационные технологии все больше и больше проникают в нашу жизнь, развиваясь с невероятной скоростью. Сегодня, чтобы стать высококлассным специалистом или успешным предпринимателем, необходимо быть с ними «на ты». Успеха добиваются те, кто успешно применяет их в своей области, будь то бизнес или сложный физический эксперимент. Важно понимать работу высокоразвитой техники на всех уровнях – начиная с радиотехники и микроэлектроники и заканчивая программным обеспечением.

Турнир состоит из пяти секций: 2 секции посвящены радиотехнике и микроэлектронике, остальные – программированию. Принять участие можно в любых секциях. Работы будут оцениваться отдельно по каждой секции. Не обязательно решить все предложенные задачи и выполнить все задания внутри одной секции, однако, если Тебе удастся все правильно сделать, мы будем рады поздравить Тебя с этим результатом.

Выполненные задания можно выслать на электронный ящик it2011@frtk.ru или по адресу:

Россия, 141700, Московская обл., г. Долгопрудный,
Институтский пер., д. 9, МФТИ, Деканат ФРТК, «IT 2011»

Крайний срок отправки задания – **15 февраля** 2011 года. Если Ты не успеваешь отправить письмо до указанного срока, просим заранее предупредить об этом, сообщив на it2011@frtk.ru.

Вместе с решением следует обязательно указать свою фамилию, имя, отчество, почтовый адрес с индексом, место учебы, класс, e-mail, номер телефона.

В электронном виде задания турнира и методические рекомендации по решению задач Ты сможешь найти на сайте ФРТК www.frtk.ru в разделе «Абитуриентам».

Подведение итогов «IT 2011» состоится 27 марта. Победители получат ценные дипломы и ценные призы. Результаты турнира по желанию участника могут быть учтены на собеседовании при поступлении в МФТИ.

Желаем Успехов!



Секция А. Теоретические задачи по радиотехнике

В качестве выполненного задания нужно прислать решение задач, оформленное на бумаге (в тетради) и отправленное обычной почтой или отсканированное/набранное на компьютере и отправленное по электронной почте.

A1. (6 баллов) Все резисторы в схеме (рис. 1) имеют сопротивление $R = 1 \text{ Ом}$. Найти сопротивление между точками:

1. А и D
2. А и В
3. С и D

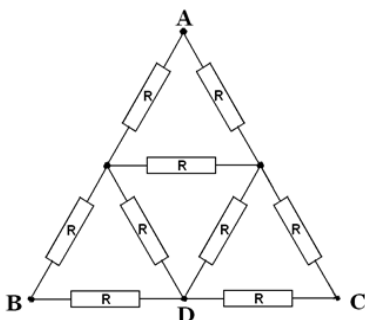


Рис. 1

A2. (7 баллов) В схеме (рис. 2) напряжение идеального источника ЭДС – 10 В, сопротивления R_1 и R_2 равны соответственно 6 кОм и 12 кОм. Вольтметром измеряют напряжение сначала на резисторе R_1 , а затем на R_2 . Сумма показаний вольтметра $V_1 + V_2 = 9 \text{ В}$. Определить внутреннее сопротивление вольтметра.

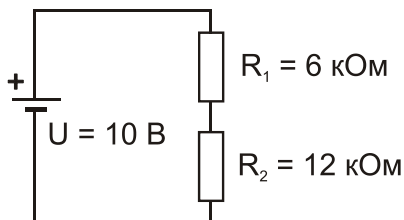
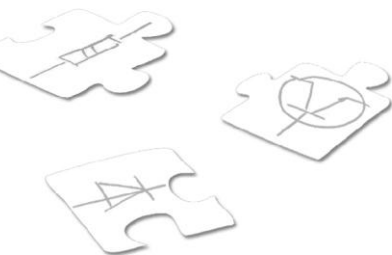


Рис. 2



A3. (8 баллов) В схеме (рис. 3) используется идеальный усилитель напряжения с бесконечным входным сопротивлением и нулевым выходным сопротивлением. Его коэффициент усиления $K = U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}} = 2$. Величины сопротивлений $R_1 = 2 \text{ кОм}$, $R_2 = 4 \text{ кОм}$. Найти коэффициент усиления всей схемы $H = U_{\text{вых}}/E_{\text{вх}}$

A4. (9 баллов) В схеме (рис. 4) в момент времени $t = 0$ замыкают ключ, а через время $T = 1 \text{ мс}$ размыкают его. Диод D – идеальный (в открытом состоянии напряжение на диоде равно нулю, в закрытом – ток через диод равен нулю), индуктивность $L = 10 \text{ мГн}$, сопротивление $R = 5 \text{ Ом}$, напряжение идеального источника ЭДС $U = 10 \text{ В}$. До замыкания ключа все токи в цепи были равны нулю. Нарисовать график выходного напряжения $U_{\text{вых}}$ в интервале от 0 до 5 мс.

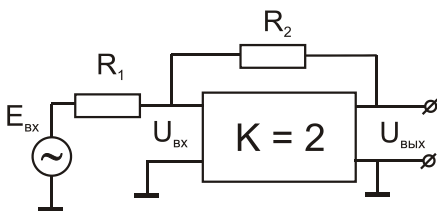


Рис. 3

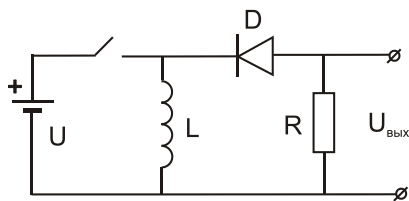


Рис. 4

A5. (10 баллов) В схеме (рис. 5) источник синусоидального напряжения частотой $F = 1 \text{ МГц}$ и амплитудой $U_{\text{вх}} = 10 \text{ В}$ имеет нулевое внутреннее сопротивление. Диод D идеальный (как в задаче A4). Ёмкость конденсатора $C = 10 \text{ нФ}$, сопротивление $R = 100 \text{ кОм}$. Изобразить графически выходное напряжение $U_{\text{вых}}$. Определить максимальную мгновенную мощность, выделяющуюся на резисторе R .

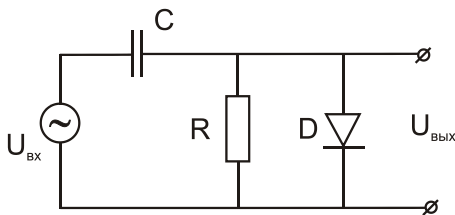
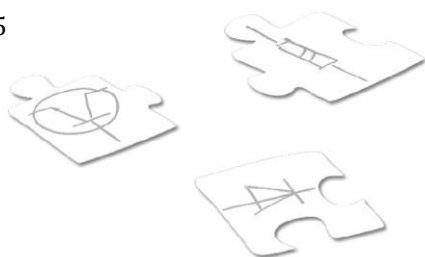


Рис. 5



Секция Б. Экспериментальное задание по радиотехнике и микроэлектронике

В качестве выполненного задания нужно прислать описание проведенных работ: схема эксперимента, проводимые измерения, результаты измерения, выводы, ответы на поставленные вопросы. Задания можно оформить на бумаге (в тетради) и отправить обычной почтой или отсканировать/набрать на компьютере и отправить по электронной почте.

В целях безопасности эксперимента не допускается проведение измерений в схеме при напряжении свыше 12 вольт! Проводить экспериментальные исследования следует под присмотром родителей или учителей.

Б1. Исследование тока утечки электролитического конденсатора.

Цель эксперимента:

Исследовать свойства электролитического конденсатора.

Задачи:

1. Измерить емкость электролитического конденсатора.
2. Определить ток утечки электролитического конденсатора и зависимость тока утечки от температуры.

Результаты должны содержать:

- марку электролитического конденсатора, его емкость и предельное рабочее напряжение;
- схему проведения эксперимента с описанием используемых приборов и последовательности действий;
- результаты эксперимента (таблицы + графики);
- выводы (если есть).

Примечания:

Электролитические конденсаторы широко применяются в различных радиотехнических устройствах. При относительно небольших размерах они могут иметь емкость до нескольких сотен тысяч микрофарад и достаточно большое предельно допустимое напряжение. Однако этому типу конденсаторов свойственны некоторые недостатки.

- Они работают только при определенной полярности приложенного напряжения. Напряжение на электролитический конденсатор следует подавать с соблюдением правильной полярности в соответствии с маркировкой выводов конденсатора.
- Эти конденсаторы имеют значительные токи утечки, существенно превышающие токи утечки конденсаторов других типов.
- Параметры электролитических конденсаторов (емкость, ток утечки, предельное напряжение) зависят от температуры и могут

Международный дистанционный турнир «IT 2011»

меняться со временем.

- Электролитические конденсаторы могут использоваться только для постоянных или медленно меняющихся напряжений.

Эксперименты желательно провести для нескольких электролитических конденсаторов разных типов и марок.

При проведении всех экспериментов нельзя превышать предельно допустимое напряжение (указанное на корпусе конденсатора).

Ток утечки электролитического конденсатора соизмерим с входным током измерительного прибора (вольтметра). Поэтому рекомендуем измерить входное сопротивление вольтметра и учитывать его при проведении экспериментов.

В2. Исследование вольтамперной характеристики диода или стабилитрона

Цель эксперимента:

Исследовать вольтамперную характеристику диода или стабилитрона. Вольтамперной характеристикой (ВАХ) называется график зависимости тока через элемент от напряжения на нем.

Задачи:

Снять ВАХ диода или стабилитрона.

Результаты должны содержать:

- Марку диода (стабилитрона);
- Схему проведения эксперимента с описанием используемых приборов и последовательности действий;
- Результаты эксперимента (таблицы + графики);
- Выводы (если есть).

В3. Самостоятельное задание

Исследовать любой прибор на свой выбор. Исследуемым прибором может быть все что угодно: транзистор, светодиод, радиоприемник, пульт дистанционного управления телевизором, спутниковый навигационный приемник, осциллограф, лампа накаливания, сотовый телефон и т. д.

Работа должна содержать:

- Описание того, какие характеристики прибора Ты собираешься измерять;
- Схему проведения эксперимента с описанием используемых приборов и последовательности действий;
- Результаты эксперимента;
- Выводы (если есть).



Секция В. Алгоритмические задачи.

В этой секции предлагается решить 5 алгоритмических задач (каждая стоимостью в 10 баллов). Для решения могут понадобиться не только знания и навыки, полученные в школе, но и дополнительная информация. В этом случае тебе помогут многочисленные книги, Интернет. Не огорчайся, если сразу не сможешь решить задачу. Главное – упорство, терпение и логика мышления.

Разрешается использовать языки программирования C, C++, Java, C#, Pascal, Visual Basic; другие - по согласованию с Оргкомитетом по e-mail it2011@frtk.ru. При проверке задач будет использована операционная система Windows Vista или Debian 5.0 (Lenny) и один из следующих компиляторов: gcc v3.3, Turbo Pascal 7.0, Visual Basic 6.0, Sun JDK 5 без дополнительных библиотек.

Каждая программа должна использовать для ввода всех данных стандартный поток ввода; для вывода – стандартный поток вывода. Решения будут проверяться автоматически, поэтому при вводе исходных данных и при выводе результатов следует строго придерживаться формата, заданного в описании задачи. На выполнение каждого теста отводится не более 2 секунд. Решение каждой задачи необходимо построить таким образом, чтобы все данные умещались в 64 МБ памяти.

В качестве выполненного задания следует прислать для каждой решенной задачи исходный код, откомпилированную программу, краткое описание использованного (придуманного) алгоритма. Решения принимаются только по электронной почте (в zip-архиве) или на CD/DVD диске, присланном по обычной почте.

В1. Увлекательная литература.

Василий учится в 11 классе и в этом году ему придется сдавать Единый Государственный Экзамен по многим предметам. В качестве эксперимента он попробовал написать пробный тест по литературе. Каково же было его удивление, когда из 30 тестовых вопросов он ответил правильно только на 12. Причем, все его правильные ответы были получены в вопросах, в десятичной записи номера которых присутствовала «1». К счастью, Василий не собирается сдавать ЕГЭ по литературе, но полученные результаты его очень заинтересовали. Он попробовал посчитать количество своих правильных ответов в тесте с N вопросами, считая, что ответ будет верен, если в десятичной записи номера вопроса присутствует «1». Помогите Василию сосчитать это значение.

Ввод:

Количество вопросов в тесте N : $0 < N < 10^9$.

Вывод:

Количество чисел в отрезке $[1, N]$ в записи которых присутствует «1».

Пример

Ввод:

30

Ввод:

100

Вывод:

12

Вывод:

20

В2. Расписание докладов

Как любой уважающий себя программист, Василий может свободно читать, писать и разговаривать на английском языке. К его удивлению, для сдачи выпускного экзамена этого оказалось недостаточно.

Марья Ивановна, преподаватель английского языка, задала классу, состоящему из N учеников, написать индивидуальные доклады на разные темы. Конечно, после прочтения доклада, ученик был абсолютно свободен. Тогда некоторые ученики начали просить своих друзей пропустить их вперед. В день сдачи докладов очередь сдачи так сформирована и не была. Зато было зафиксировано M пожеланий относительно порядка выступлений. И вот за 10 минут до начала экзамена вся ответственность за сдачу экзамена целого класса ложится на плечи Василия. Помогите ему составить список отвечающих по порядку так, чтобы никто не остался обиженным из-за того, что его мнение было проигнорировано.

Ввод:

В первой строке заданы целые числа $N(1 \leq N \leq 10000)$ и $M(1 \leq M \leq 1000)$. Затем в N строках перечислены имена студентов. Далее в M строках формата «ИМЯ1 ИМЯ2» говорится, что ИМЯ1 будет выступать раньше ИМЯ2. Имена всех студентов в группе различны.

Вывод:

В N строках должно быть выведено по одному имени в порядке выхода к доске. Если существует несколько вариантов, выведите любой, удовлетворяющий условию. Если расположить нельзя, следует вывести «No solution» (без кавычек).

Пример

Ввод:

3 1

Andrew

Vasya

Igor

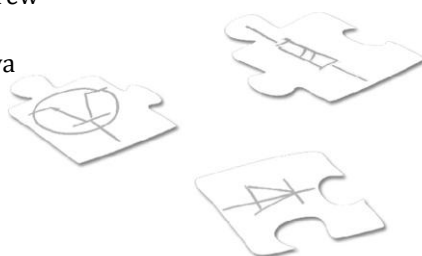
Andrew Igor

Вывод:

Andrew

Igor

Vasya



В3. Угадай-ка.

Василий продолжает подготовку к выпускным экзаменам. Теперь он решил попробовать свои силы в биологии. С вопросами по генетике и физиологии человека у Василия проблем не возникло. Хуже дело обстояло с распознаванием животных по их характерным признакам. После просмотра многих фантастических фильмов он уже не мог точно сказать, кто больше, слон или кролик?!

Василий просит Вас помочь ему в этом “нелегком” деле.

Программа должна задавать пользователю вопросы о загаданном животном, на которые можно ответить «Yes» или «No».

Как только программа считает, что животное однозначно определено – программа называет это животное и спрашивает, верно ли оно угадано.

Если пользователь говорит "Yes" выполнение программы завершается. Если «No» – программа спрашивает, какое животное было загадано, каким вопросом можно отличить его от предполагаемого и ответ на вопрос для того животного, которое было загадано. Программа должна запоминать новый вопрос. По умолчанию программа знает только одно животное – "rabbit" и не знает ни одного вопроса. Количество животных, задействованных в игре, не превосходит 100. Форматы возможных вопросов пользователю приведены в примере.

Пример

Ввод:

No

elephant

Is it big?

Yes

Yes

Yes

Вывод:

Imagine an animal.

Is it rabbit?

What is it?

Enter question to distinguish elephant and rabbit.

Enter answer for elephant.

Imagine an animal.

Is it big?

Is it elephant?

В4. Строки Фибоначчи.

И вот у Василия остался последний экзамен. И это – немецкий язык. К несчастью, для Василия этот иностранный язык – лишь множество буковок. На уроках он часто играл с соседом по парте в такую игру:

Имеется последовательность строк. Первая строка "a", вторая "bc". Третья строка является конкатенацией предыдущих двух (к первой строке приписывается вторая) – "abc". Четвертая строка – конкатенация второй и третьей ("bcabc"). Все дальнейшие строки строятся аналогично, склеиванием предыдущих двух. Требуется определить, какой символ находится на указанной позиции в строке с заданным номером.

Ввод:

Два целых числа, разделенные пробелом – K и P ($0 < K \leq 10^9$), ($0 < P \leq 10^9$), где K – номер строки Фибоначчи, а P – номер позиции в строке.

Вывод:

Искомый символ для соответствующего теста: "a", "b" или "c" (символы латинского алфавита). Если P превышает размер K-й строки ($K \leq 10^9$), то необходимо вывести «No solution» (без кавычек).

Пример

Ввод:

18 58

Вывод:

A

В5. Путь домой

После экзамена Василий решил пройтись до дома пешком. Зная, что путей от школы до дома очень много, еще будучи в первом классе, Василий решил, что каждый день будет ходить по новой дороге. К счастью, город, в котором живет Василий, является очень большим квадратом, в котором все кварталы образуют квадраты. От школы до дома ему надо идти по перпендикулярным улицам, причем, либо на север, либо на восток. К сожалению, часть города, находящаяся выше диагонали «Школа – Дом», является небезопасной для школьников, поэтому Василий не хочет там даже появляться. Его дом расположен на N кварталов северней и на N кварталов восточней школы. Схема района для $N = 4$ приведена на рисунке. Сколько существует возможных путей из школы домой, отличающихся хотя бы одним участком?

Ввод:

Целое число N ($0 < N \leq 10^3$) – число, характеризующее положение дома Василия относительно школы.

Вывод:

Количество различных путей между школой и домом, удовлетворяющих условиям, указанным выше.

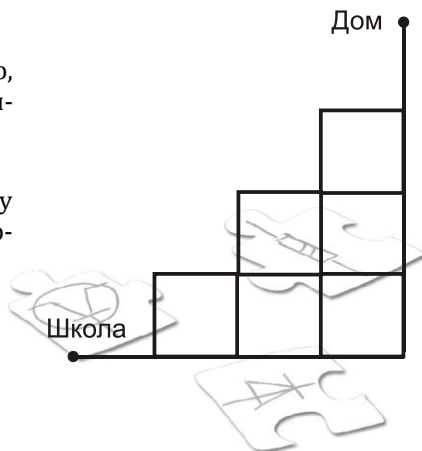
Пример

Ввод:

4

Вывод:

14



Секция Г. Битва разумов

В этой секции Вам предлагается написать искусственный интеллект к такой игре как рендзю.

Правила игры следующие. Два игрока по очереди ставят на доску размером 20x20 камни соответственно черного и белого цвета. Выигрывает тот игрок, которому первому удастся поставить пять своих камней в ряд вертикально, горизонтально или по диагонали.

Ваша программа должна принимать на вход (stdin) таблицу размером 20x20, в которой:

- 0 – означает, что данная позиция свободна;
- 1 – что в этой клетке находится Ваш камень;
- 2 – что в этой клетке находится камень соперника

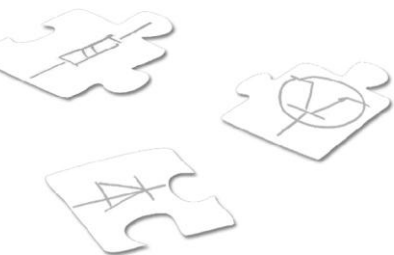
Таблица состоит из 20 строк по 20 цифр в каждой (через пробел)

Результатом работы Вашей программы должна быть строка, выведенная в стандартный поток вывода (stdout). Она должна состоять из двух целых положительных чисел, записанных через один(!) пробел: X Y. Числа X и Y – это координаты Вашего хода (соответственно - по вертикали и горизонтали). Верхний левый угол поля имеет координаты (1, 1).

Если Ваша программа выводит данные, не удовлетворяющие описанным условиям, то она признается проигравшей в данной партии. Также Ваша программа не должна “думать” над своим ходом более 3 секунд.

Среди присланных решений, а также работ студентов, будет проведен турнир-чемпионат, по результатам которого и будут подведены итоги.

Возможные языки программирования и требования к оформлению решения указаны в секции В.



Секция Д. Творческое задание

Желающие соревноваться в этой секции должны выполнить работу (написать программный продукт) по теме, которая вызывает наибольший интерес. Это может быть, например:

- моделирование транспортного потока на улицах города;
- исследование какой-либо технологии: например, анализ производительности сети;
- медиа-проигрыватель, графопостроитель (2D-3D);
- игра

Можно использовать любой язык, любые технологии. Однако мы просим придерживаться следующих рекомендаций (допускаются отклонения при согласовании с Оргкомитетом it2011@frtk.ru).

- Допустимые операционные системы: MS Windows: XP, 2003, Vista, 7; Linux: Debian 5 (Lenny). Программы на языке Java должны выполняться под Sun JRE v6.
- Программный продукт не должен требовать каких-либо установленных приложений.
- В случае необходимости предварительной конфигурации параметров программы, должны быть реализована утилита (установщик), позволяющая выполнять настройку в автоматическом (полуавтоматическом) режиме.
- Работу необходимо снабдить исходными файлами, откомпилированными программами, подробным отчётом, отображающим цели, анализ задачи, используемые технологии, алгоритмы, описание продукта, выводы; а также справкой по использованию программного продукта. Возможно наличие презентации.

При проверке работы будут оцениваться по следующим критериям (соответствие которым желательно отразить в отчёте):

- оригинальность решаемой задачи (в том числе отсутствие аналогов, либо наличие аналогов с худшими характеристиками);
- степень оптимальности используемых алгоритмов и методов;
- отсутствие недоработок и ошибок (в том числе при установке);
- качество структуры программы;
- интерфейс (графический или консольный); удобство и простота использования; организация инструкции пользователю; возможность настройки программы (опции оформления и опции функциональности);
- личный вклад в работу и уровень знаний по теме работы.

Для облегчения проверки просьба использовать директорию **SRC** для исходных файлов, **BIN** для откомпилированной программы, **DOCS** для файлов справки и документации.

Информационная поддержка абитуриентов

Официальный сайт МФТИ	www.mipt.ru
Сайт МФТИ для абитуриентов	www.abitu.ru
Официальный сайт ФРТК	www.frtk.ru
Телефоны деканата:	(495) 408-54-90, 408-52-88
Телефон приёмной комиссии:	(495) 408-48-00
Е-mail деканата:	dean@frtk.ru

Также любую информацию относительно учебы и поступления на ФРТК Вы можете получить, задав вопрос студентам ФРТК по e-mail: abitur@frtk.ru

Адрес: 141700, г. Долгопрудный Московской области,
Институтский переулок 9, ФРТК.

Проезд:

- электропоездом от Савеловского вокзала или платформы «Тимирязевская» до платформ «Новодачная» или «Долгопрудная» (~20 минут);
- от метро "Речной вокзал" - автобусом или маршруткой №368 до станции "Долгопрудная" (~40 минут);
- от метро "Алтуфьево" - автобусом №545 до остановки "МФТИ" (~25 минут).

Правила приема в МФТИ публикуются на сайтах www.mipt.ru и www.frtk.ru в разделе "Абитуриентам"

Буклет может свободно распространяться без внесения в него изменений.

© Оргкомитет турнира:

Рускин С.О. (зам. декана), Донов Г.И. (зам. декана)
Белогаев А.А., Гушин А.С., Зиборов Е.Н., Толстов И.И., Фейзханов Р.У., Хоров Е.М.

© ФРТК МФТИ, 2010



ФРТК

Быть первым