



Московский  
государственный  
технический  
университет  
им. Н.Э. Баумана



Российское  
молодёжное  
политехническое  
общество



Алтайский  
государственный  
технический  
университет  
им. И.И. Ползунова



Детский  
технопарк  
Алтайского края  
«Кванториум. 22»



ООО  
«АгроВагон»

ШАГ  
В БУДУЩЕЕ



# РОССИЙСКАЯ НАУЧНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Программа «Шаг в будущее» –  
высокотехнологичной  
России будущего

Алтайский край  
г. Барнаул

5-7  
ноября  
2024 г.



## Содержание

---

	Стр.
Информация об МГТУ им. Н.Э. Баумана	4
План мероприятий	5
Направление «Машиностроительные технологии»	6
Направление «Радиотехника»	7
Направление «Кузнечное дело в современности»	8
Направление «Физика»	9
Направление «Материаловедение»	10
Направление «Современная энергетика»	11
Направление «Астрономия»	12

## Информация об МГТУ им. Н.Э. Баумана



Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана – российский национальный исследовательский университет, научный центр и особо ценный объект культурного наследия народов России.

**Миссия университета – создавать научно-технологическое будущее, воспитывать новые поколения русских инженеров.**

Университет воспитывает инженеров и технологических лидеров, связывает поколения, укрепляет обороноспособность и технологическую независимость России, служит источником идей, обеспечивает экспертизу и участвует в разработке и внедрении новой техники и технологий для устойчивого будущего.

МГТУ им. Н.Э. Баумана – это колыбель современного инженерного образования. Бауманцы стояли у истоков создания российской техники. Здесь творилась инженерная мысль, достижения которой затронули практически все сферы современной жизни: вертолет и тепловоз, аэродинамическая труба и пассажирский реактивный самолет, автоматическая станочная линия и телевизионная трубка и многое другое – было рождено на кафедрах и в лабораториях. Множество видов военной и гражданской техники, без которых трудно представить современную картину мира. Из этих стен человечество впервые шагнуло в космос.

Такой удивительной истории, как история МГТУ им. Н.Э. Баумана, не имеет ни один вуз страны. Это учебное заведение достигло мировых высот. «Русский метод обучения», заложенный здесь, стал образцом для организации инженерного образования в США – великий Массачусетский технологический институт был создан по образу и подобию Императорского технического училища.

Основной принцип бауманской инженерной школы – сочетание глубоких теоретических знаний и обширных практических навыков. Университет готовит специалистов, способных вести разработки в сфере высоких технологий, наукоемких производств, владеющих знаниями в области экономики, менеджмента, цифровых решений, предпринимательства. Программы обучения построены в партнерстве с ведущими компаниями и предприятиями России.

Подготовку инженеров в университете ведут 19 факультетов, более 130 кафедр. Широкий выбор направлений подготовки и программ обучения способствует созданию условий для максимального раскрытия таланта студентов.

В настоящее время идет строительство кампуса МГТУ им. Н.Э. Баумана. Студенческий квартал станет одним из самых инновационных образовательных кластеров в мире, где объединены наука, бизнес и творчество. Проект подразумевает строительство 170 тысяч квадратных метров новых площадей.



## План мероприятий

### 5 ноября, вторник

14.30 - 17.30	«Технологическое обеспечение современного производства»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Разработка антенны: с чего начать и как достичь результата»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«Антенны и устройства СВЧ»	консультации *	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Магия металлов: как создаются прочные изделия под давлением»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«Машиностроительные технологии»	консультации *	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«Лазерные технологии в современном мире»	лекция	ФИЦ ИОФ РАН
16.00 - 17.30	«Космос и информационные технологии»	лекция	Институт астрономии РАН

### 6 ноября, среда

14.30 - 16.45	«Технологическое обеспечение современного производства»	мастер-класс	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Зеркальные антенны: от приёмной тарелки спутникового ТВ до радиотелескопа»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Влияние силы трения на технологические процессы и современные способы её контроля»	семинар	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Современные методы определения расстояний в космосе»	лекция	Институт астрономии РАН
16.00 - 17.30	«Космический проект Gaia: наша Галактика в многомерном пространстве параметров»	лекция	Институт астрономии РАН
16.00 - 17.30	«Обработка и представление результатов научного исследования»	семинар	ФИЦ ИОФ РАН
16.00 - 17.30	«Новые материалы. Создание, свойства, применение»	лекция	Институт астрономии РАН
16.00 - 17.30	«Архитектура и сервисы технологий "Интернета энергии" в современной энергетике»	лекция	Институт астрономии РАН

### 7 ноября, четверг

14.30 - 16.00	«Технологическое обеспечение изготовления изделия»	консультации *	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Как провести физическое исследование так, чтобы потом не переделывать заново»	консультации *	ФИЦ ИОФ РАН
14.30 - 16.00	«Астрономия»	консультации *	Институт астрономии РАН
14.30 - 16.00	«Физика. Техника. Астрономия»	консультации *	АлтГТУ им. И.И. Ползунова
14.30 - 16.00	«Современная энергетика»	консультации *	Алтайский государственный аграрный университет

\* индивидуальные консультации по направлению

## Машиностроительные технологии



**КАРЕЛЬСКИЙ**  
**Александр Сергеевич**

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии» МГТУ им. Н.Э. Баумана, эксперт секции «Технологии будущего – своими руками» Форума научной молодежи «Шаг в будущее»

### Расписание занятий

5 ноября (вторник)	14.30 - 17.30	Лекция
6 ноября (среда)	14.30 - 16.45	Мастер-класс
7 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Консультации

### Технологическое обеспечение современного производства

*Лекция и мастер-класс*

*7 акад. часов (180 + 135 минут)*

В процессе разработки нового изобретения конструкторы сталкиваются с вопросами изготовления комплектующих частей. Лекция направлена на ознакомление участников с методами получения изделий различных типов на современном оборудовании и формирование практических навыков построения технологического процесса.

В ходе следующего занятия - мастер-класса - участники получают представление о различных видах оборудования, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) и инструментах, используемых в современном производстве. Участники научатся разрабатывать программы для операций на станке с ЧПУ и проводить их отладку.

### Технологическое обеспечение изготовления изделия

*Консультации (индивидуальные)*

*2 акад. час. (90 минут)*

На консультацию приглашаются молодые изобретатели, прорабатывающие изготовление своего изделия. В рамках консультации будет проведен анализ изделия на возможность изготовления, технологичность и сформирована технология обработки деталей.

## Радиотехника



### КОМИССАРОВА Елена Владимировна

кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Радиоэлектронные  
системы и устройства» МГТУ им. Н.Э. Баумана

#### Расписание занятий

5 ноября (вторник)	14.30 - 16.00	Лекция
	16.00 - 17.30	Консультации
6 ноября (среда)	14.30 - 16.00	Лекция

### Разработка антенны: с чего начать и как достичь результата

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Исследователи, разрабатывающие различные приёмные и передающие радиоэлектронные устройства, сталкиваются с проблемой выбора антенны для максимально эффективной передачи либо приёма информации.

Лекция посвящена проблеме выбора антенны в зависимости от требуемых характеристик, области применения и особенностей условий работы. Мы рассмотрим специфику распространения радиоволн в зависимости от частоты, как изменяется конструкция антенн одного и того же класса при увеличении рабочей частоты и как согласовать антенну и передать максимальную энергию от передатчика или в приемник. Будут приведены классификация и примеры антенн различных диапазонов и различных применений: от антенны для сотовых телефонов до больших радиолокационных комплексов. Слушатели узнают о современных направлениях в разработке антенн систем связи и навигации, особенностях миниатюризации и выбора материалов для изготовления антенн на примере антенн систем сотовой связи. Мы также разберем этапы разработки антенны от идеи до реализации и экспериментальных исследований на примере передающей слаборазнесённой антенны для спутниковых систем связи. Слушатели узнают, как избежать ошибок при разработке и достичь требуемых характеристик.

### Зеркальные антенны: от приёмной тарелки спутникового ТВ до радиотелескопа

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

На практике исследователи часто встречаются с проблемой извлечения информации от различных объектов в виду слабого сигнала в условиях необходимости работы в различных диапазонах частот.

Лекция посвящена специфике работы зеркальных антенн. Мы рассмотрим области их применения, причину высокого уровня популярности и универсальности данного типа антенн, а также их конструктивные особенности: почему при изменении формы зеркала меняются характеристики направленности, как это использовать на практике, а также – как одно и то же зеркало антенны можно применять на разных частотах. Мы изучим общую методику расчета зеркальных антенн и узнаем, почему их называют антеннами оптического типа, какие схемы из оптики применяются в радиодиапазоне. Будет приведен обзор современных зеркальных антенных систем от приемных антенн спутникового телевидения до радиолокационных антенных систем и радиотелескопов с примерами, как исторического характера, так и современными новейшими антенными системами радиотелескопов и локационных систем мониторинга космического пространства.

### Антенны и устройства СВЧ

Консультации (индивидуальные)

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются молодые исследователи, применяющие на практике в своих исследованиях антенны различных диапазонов частот, работающие в области разработки антенн различных диапазонов, исследующие их характеристики, имеющие практические разработки, либо желающие узнать как подобрать антенну для того или иного устройства, чтобы она ретранслировала максимальный уровень полезного сигнала.

## Кузнечное дело в современности



### РЫЖКОВА Александра Александровна

старший преподаватель кафедры  
«Технологии обработки давлением»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, эксперт секции  
«Машиностроительные технологии»  
Форума научной молодежи «Шаг в будущее»

#### Расписание занятий

5 ноября (вторник)	14.30 - 16.00	Лекция
	16.00 - 17.30	Консультации
6 ноября (среда)	14.30 - 16.00	Семинар

### Магия металлов: как создаются прочные изделия под давлением

*Лекция с элементами мастер-класса*

*2 акад. час. (90 минут)*

В современном мире на смену натурному эксперименту пришло математическое компьютерное моделирование процессов. Оно позволяет снизить затраты на материалы, и, как следствие, повысить экономическую эффективность. На лекции слушатели узнают, как получают автомобили, посуду, ювелирные украшения и многие другие изделия из металла, основываясь на компьютерном моделировании процессов. Элементы мастер-класса позволят понять, как ведёт себя металл и изучить его реакции на изменения давления и температуры. Обработка давлением – это не только технический процесс, но и искусство создания уникальных и функциональных изделий, которые невозможно получить другими методами.

Кроме того, обсудим применение современных технологий, таких как металлическая 3D-печать и математическое моделирование процессов. Слушатели узнают о возможностях использования компьютерного моделирования процессов для уменьшения отходов и повышения энергоэффективности производства.

### Влияние силы трения на технологические процессы и современные способы её контроля

*Семинар*

*2 акад. час. (90 минут)*

В мире физики (а значит и в повседневной жизни) важное влияние на протекание большинства процессов оказывает сила трения. Один и тот же процесс может протекать совершенно по-разному в зависимости от трения поверхностей. При исследованиях необходимо учитывать степень влияния силы трения на процесс, а также стараться сделать так, чтобы трение имело положительный эффект или минимальные негативные последствия.

Трение при пластическом деформировании существенно отличается от трения скольжения, и способы определения силы трения также отличаются. Во время семинара мы рассмотрим один из экспериментов по определению коэффициента трения. Рассмотрим влияние различных смазок на процесс и изучим методику определения коэффициента при помощи осадки кольцевых образцов.

### Машиностроительные технологии

*Консультации (индивидуальные)*

*2 акад. час. (90 минут)*

На консультацию приглашаются молодые исследователи, работающие в области машиностроения, занимающиеся исследованием процессов и преобразованием информации в математические модели. А также все те, кто любит технику и открыт к новым знаниям.



## НОВИКОВ Василий Сергеевич

кандидат физико-математических наук, научный сотрудник ФИЦ «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук», руководитель научной группы, председатель секции «Общая физика», член жюри выставки и международной секции Форума «Шаг в будущее»

### Расписание занятий

5 ноября (вторник)	16.00 - 17.30	Лекция
6 ноября (среда)	16.00 - 17.30	Семинар
7 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Консультации

## Лазерные технологии в современном мире

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Лекция посвящена истории создания лазера, принципам его работы и применениям. Слушатели узнают об открытиях А.М. Прохорова и Н.Г. Басова, получении Нобелевской премии, создании института имени А.М. Прохорова. Также лектор познакомит школьников с основными принципами работы лазеров, особыми условиями для генерации необходимого излучения. Вторая часть лекции будет посвящена современным применениям лазерного излучения. Будут рассмотрены как фундаментальные применения в науке, так и применения в самых разных сферах: от простых бытовых приборов до инновационных медицинских, промышленных, фармацевтических областей. Слушатели узнают, как сейчас лазерное излучение помогает диагностировать заболевания, бороться с ними, контролировать качество продукции на предприятиях и искать контрафактные товары на полках магазинов и складах.

## Обработка и представление результатов научного исследования

Семинар

2 акад. час. (90 минут)

На семинар приглашаются молодые исследователи, которые занимаются или хотят начать заниматься исследованиями в области физики. Участники семинара узнают, как довести свою идею исследования до реального воплощения. Будут освещены особенности, возникающие трудности и проблемы в проведении исследований, даны рекомендации по подготовке и презентации исследовательского проекта в области физики с учётом многолетнего экспертного опыта работы на секции Форума научной молодежи «Шаг в будущее».

## Как провести физическое исследование так, чтобы потом не переделывать заново

Консультации (индивидуальные)

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются молодые исследователи, которые занимаются или хотят начать заниматься исследованиями в области физики. Участники узнают, как аккуратно провести исследования и учесть максимальное количество факторов, которые могут повлиять на результаты. Также обсудим, что важно учесть во время эксперимента, как проверить достоверность полученных результатов. Будут даны практические советы авторам по доработке своих проектов.

## Материаловедение



**НИКИФОРОВ**  
**Алексей Гранитович**

кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры «Электрификации  
и автоматизации сельского хозяйства»  
АлтГТУ им. И.И. Ползунова

### Расписание занятий

6 ноября (среда)	16.00 - 17.30	Лекция
7 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Консультации

### Новые материалы. Создание, свойства, применение

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

На лекции слушатели узнают о последних достижениях в области материаловедения и создания новых материалов с заданными свойствами. К таким материалам можно отнести композиционные материалы с различным составом и структурой, а также некоторые сплавы. Мы рассмотрим примеры композиционных материалов, применяемых в аэрокосмической промышленности: углерод-углеродные и нанокompозиты; проследим взаимосвязь между составом, структурой и свойствами различных соединений. На примере металлов и сплавов, используемых в качестве материалов фото- и термокатодов для источников электронов большой интенсивности, будет показана зависимость свойств от структуры поверхности. Также рассмотрим LaB<sub>6</sub> (гексаборид лантана) и пористый катод на основе вольфрама.

### Физика. Техника. Астрономия

Консультации (индивидуальные)

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются школьники, выполняющие исследовательские проекты по физике, технике и астрономии. При необходимости консультации проводятся совместно с руководителями исследовательских проектов. На консультациях обсуждаются содержание работы, корректность полученных результатов, методика проведения экспериментов. Особое внимание уделяется формулировке актуальности работы, выводов, сделанных на основании полученных результатов.

## Современная энергетика



**КУНИЦЫН**  
**Роман Александрович**

кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Современные специальные материалы»  
Алтайского государственного аграрного университета

### Расписание занятий

6 ноября (среда)	16.00 - 17.30	Лекция
7 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Консультации

### Архитектура и сервисы технологий “Интернета энергии” в современной энергетике

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

В рамках лекции будут рассмотрены пути развития современных энергосистем, принципы построения, как классических систем энергоснабжения, так и архитектуры децентрализованных энергосистем, а также сервисы интернета энергии. Будут раскрыты принципы проектирования и создания современных систем генерации и потребления электрической энергии. Рассмотрим примеры внедрения децентрализованных энергосистем с использованием ветряных установок, солнечных панелей, микротурбинных электростанций, дизельно-генераторных и газопоршневых установок различной мощности, будут представлены методы и программно-аппаратные комплексы управления системами подобного рода.

### Современная энергетика

Консультации (индивидуальные)

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются молодые исследователи, имеющие проекты по направлению «Современная энергетика». Занимающиеся исследованиями в области получения, преобразования, использования или управления системами энергетике; использования возобновляемых источников энергии, процессов электромагнитных и лазерных систем передачи энергии, систем управления на основе машинного обучения, интернета вещей.

## Астрономия



### КОВАЛЕВА Дана Александровна

кандидат физико-математических наук,  
заместитель директора Института  
астрономии Российской академии наук

#### Расписание занятий

5 ноября (вторник)	16.00 - 17.30	Лекция
6 ноября (среда)	14.30 - 16.00	Лекция
	16.00 - 17.30	Лекция
7 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Консультации

### Космос и информационные технологии

Лекция

2 acad. час. (90 минут)

Астрономы с древнейших времён сталкивались с необходимостью хранить и обрабатывать данные в необычно больших для своих эпох объёмах. Сегодня астрономия – одна из так называемых наук с интенсивным использованием данных, и астрономы могут становиться пионерами в области изобретения или внедрения информационных технологий, которые впоследствии будут широко применяться и в других областях деятельности человечества.

Слушатели лекции узнают о том, как справляются астрономы с вызовами, связанными с поступлением огромных объёмов данных от современных наземных и космических астрономических миссий, о применении информационных технологий в области организации научных космических проектов. А также о том, как любители астрономии могут использовать информационные технологии для того, чтобы помочь научным исследованиям.

### Современные методы определения расстояний в космосе

Лекция

2 acad. час. (90 минут)

Измерение расстояний до космических объектов необходимо для понимания их природы и, шире, физического устройства Вселенной. Слушатели узнают о том, почему на протяжении двух тысяч лет вопрос определения расстояний до звезд занимал умы учёных, однако технические возможности астрономов впервые приблизились к возможности его разрешения лишь 200 лет назад. В лекции будет рассказано о том, как построена цепочка, опирающихся на результаты друг друга, не прямых методов определения расстояний до космических объектов – лестница космических расстояний, и о том, какое значение для неё имеет вывод астрономической аппаратуры в космос.

Слушатели узнают о том, как астрометрические космические миссии открыли новую страницу в исследованиях нашей Галактики, а также научатся обращаться к результатам этих космических миссий в своих исследованиях.

---

## Космический проект Gaia: наша Галактика в многомерном пространстве параметров

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Слушатели лекции узнают об одном из интереснейших современных астрономических космических проектов – астрометрическом проекте Gaia, и его результатах, которые открыли новую страницу в исследованиях структуры, физики и эволюции нашей Галактики и населяющих её космических объектов и структур. Будет рассказано о том, как получить доступ к данным Gaia и использовать их для собственных исследований, а также о том, какие результаты могут быть получены с их помощью

## Астрономия

Консультации (индивидуальные)

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются молодые исследователи, которые занимаются или хотят начать заниматься исследованиями в области звёздной астрономии (строение Галактики, двойные звёзды, базы данных, проект Gaia).

## Организаторы

---

### Базовая организация Школы

КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»», г. Барнаул –  
Флагманский Координационный центр Программы «Шаг в будущее» по Алтайскому краю

### Научный руководитель Школы

**Марков Андрей Михайлович**, ректор АлтГТУ им. И.И. Ползунова, д-р техн. наук, профессор

### Председатель Оргкомитета Школы

**Шенкнехт Юрий Иванович**, доцент АлтГТУ им. И.И. Ползунова, канд. техн. наук

### Оргкомитет Школы

**Кузюра Тамара Анатольевна**,  
заместитель директора КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

**Сальникова Елена Владимировна**,  
старший методист инновационно-методического отдела  
КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

**Колпакова Людмила Валерьевна**,  
старший методист инновационно-методического отдела  
КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

**Польникова Ольга Владимировна**,  
методист инновационно-методического отдела  
КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»



Российская  
научно-социальная  
программа для молодёжи  
и школьников  
«Шаг в будущее»

---

**Почтовый адрес:**  
105005, г. Москва,  
2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1  
Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана,  
Центральный Совет  
программы «Шаг в будущее»

**Телефоны:**  
+7 (499) 263-62-82,  
+7 (499) 267-55-52

**E-mail:**  
apfn@step-into-the-future.ru,  
sitfp@bk.ru

**WEB-страницы в Internet:**



**Соцсети:**



Организаторы Российской  
научно-технологической школы  
«Программа «Шаг в будущее» –  
высокотехнологичной России будущего»  
в Сибирском и Дальневосточном  
федеральных округах РФ:

---

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Российское молодёжное политехническое общество

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22», г. Барнаул

*При участии: ФИЦ «Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН»,  
Институт астрономии РАН*

Флагманский  
Координационный центр  
программы «Шаг в будущее»  
по Алтайскому краю

---

На базе КГБУ ДО «Детский  
технопарк Алтайского края  
«Кванториум.22», г. Барнаул

Директор центра –  
Мансков Сергей Анатольевич

Руководитель и Исполнительный  
директор Флагманского  
Координационного центра  
по Алтайскому краю –  
Кузюра Тамара Анатольевна  
заместитель директора центра

**Почтовый адрес:**  
Россия, 656021, г. Барнаул,  
ул. Кутузова, 22

**Телефоны:**  
+7 (3852) 31-81-23

**E-mail:**  
akzitr@mail.ru

**WEB-страница в Internet:**



® Официально зарегистрированный знак научно-технической ассоциации  
«Актуальные проблемы фундаментальных наук»