



Московский  
государственный  
технический  
университет  
им. Н.Э. Баумана



Российское  
молодёжное  
политехническое  
общество



Республиканский центр  
выявления, поддержки  
и развития способностей  
и талантов детей  
и молодежи «Вершина»

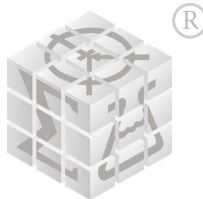


Северо-Кавказский  
горно-металлурги-  
ческий институт  
(государственный  
технологический  
университет)



ООО  
«АгроВагон»

ШАГ  
В БУДУЩЕЕ



# РОССИЙСКАЯ НАУЧНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Программа «Шаг в будущее» –  
высокотехнологичной  
России будущего

Республика  
Северная Осетия-Алания  
г. Владикавказ

26-28  
ноября  
2024 г.



## Содержание

---

	Стр.
Информация об МГТУ им. Н.Э. Баумана	4
План мероприятий	5
Направление «Механика»	6
Направление «Лазерные технологии»	8
Направление «Астрономия»	10
Направление «Энергетика»	12
Направление «Математика»	12
Направление «Организация современных исследований»	13

## 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

### 26 ноября, вторник

14.30 - 16.00	«История развития двигателей Стирлинга»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Лазерные технологии и их применение в промышленности и научных исследованиях»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«Аддитивные технологии, лазерные технологии»	консультации *	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«История развития тепловых двигателей: от паровой машины до роторных двигателей»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«Экзопланеты и как их детектировать»	лекция	Институт астрономии РАН

### 27 ноября, среда

14.30 - 16.00	«Исследование современных высокотехнологичных экологически чистых двигателей Стирлинга: структура, кинематика, динамик, КПД»	мастер-класс	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«Использование аддитивных технологий в современных сферах жизни»	лекция	МГТУ им. Н.Э. Баумана
16.00 - 17.30	«Формирование Солнечной системы»	лекция	Институт астрономии РАН
16.00 - 17.30	«Будущее без нефти: возобновляемые источники энергии»	лекция	СКГМИ

### 28 ноября, четверг

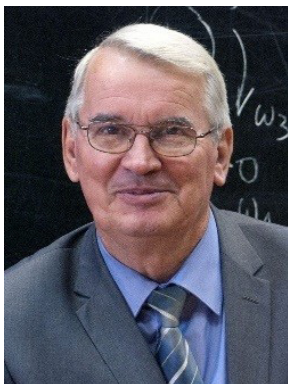
14.30 - 16.00	«Теоретические исследования механизмов»	консультация **	МГТУ им. Н.Э. Баумана
14.30 - 16.00	«История Гарвардской спектральной классификация звезд»	лекция	Институт астрономии РАН
14.30 - 16.00	«Численное интегрирование и дифференцирование. Области применения и базовые алгоритмы»	лекция	СКГМИ
16.00 - 17.30	«Астрономия»	консультации *	Институт астрономии РАН
16.00 - 17.30	«Накопление и обработка научно-технической информации»	консультации **	РТУ МИРЭА

\* индивидуальные консультации по направлению

\*\* коллективные консультации по направлению

## Механика

---



**ТИМОФЕЕВ**  
Геннадий Алексеевич

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Теория машин и механизмов»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, научный руководитель секции  
«Прикладная механика и компьютерные технологии  
в автоматизации и робототехнике» Форума  
научной молодежи «Шаг в будущее»



**КАТАЕВ**  
Инал Заурович

преподаватель кафедры  
«Теория машин и механизмов»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

### Расписание занятий

26 ноября (вторник)	14.30 - 16.00	Лекция
	16.00 - 17.30	Лекция
27 ноября (среда)	14.30 - 16.00	Мастер-класс
28 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Консультации

## История развития тепловых двигателей: от паровой машины до роторных двигателей

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Этапы развития тепловых двигателей внутреннего и внешнего сгорания насчитывают более трёхсот лет. Но даже несмотря на это, в настоящее время продолжается их модернизация. Изобретаются новые вспомогательные устройства, используются новые конструкционные сплавы и схемы узлов и механизмов. Всё это направлено главным образом на повышение КПД и увеличение удельной мощности. Развитие тепловых двигателей продолжается и в контексте повышения экологической безопасности их использования. В этом ключе особенную роль в современном мире могут сыграть двигатели Стирлинга. Возможность минимизации или полного исключения вредных выбросов от их работы, а также «всеядность» этих двигателей позволит внедрить их во множество сфер как повседневной жизни, так и промышленные отрасли.

## История развития двигателей Стирлинга

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Лекция охватывает историю создания и развитие двигателя Стирлинга – уникального теплового двигателя с внешним подводом теплоты, который работает на основе цикла нагрева и охлаждения рабочего тела (газа). В ходе лекции рассматривается эволюция концепции двигателя Стирлинга, включая роль Роберта Стирлинга в его изобретении, патентование первых моделей и применение в различных сферах промышленности. Также обсуждаются преимущества и недостатки таких тепловых двигателей, их сравнение с другими тепловыми двигателями, а также современные тенденции в области использования двигателей Стирлинга. Лекция предназначена как для молодых исследователей, интересующихся историей техники, так и для исследователей в области энергетики и механики.

## Исследование современных высокотехнологичных экологически чистых двигателей Стирлинга: структура, кинематика, динамик, КПД

Мастер-класс

2 акад. час. (90 минут)

Новые направления науки всегда интересовали юных исследователей, школьников, слушателей кружков. В частности, такие области науки и техники, как возобновляемые и экологически чистые источники энергии. В процессе исследования таких вопросов могут возникать разного рода задачи, доселе не затронутые и требующие новых подходов.

Мастер-класс затрагивает обсуждение вопросов, связанных с исследованием двигателя Стирлинга, а именно: исследованием структуры, кинематики, динамики, оптимизацией размеров механизма с целью получения двигателя с высоким КПД. Основой этих исследований являются подготовка по теоретической механике, экспериментальной механике, теории механизмов и машин. Такая основа позволяет создать целый ряд работающих двигателей, в которых мы можем исследовать влияние технических и технологических параметров на габариты, КПД и мощность двигателей.

## Теоретические исследования механизмов

Консультации (индивидуальные)

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются молодые исследователи, работающие в области механики и ведущие исследования механизмов, в частности: изучающие тепловые двигатели как внутреннего, так и внешнего сгорания. На консультации будут обсуждаться вопросы построения математических моделей механизмов, позволяющих оценить возможности уменьшения габаритов и увеличения эффективности работы, а также будут даны рекомендации по улучшению проектов.

## Лазерные технологии



### ХОЛОПОВ Андрей Андреевич

кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Лазерные технологии  
в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана

#### Расписание занятий

26 ноября (вторник)	14.30 - 16.00	Лекция
	16.00 - 17.30	Консультации
27 ноября (среда)	14.30 - 16.00	Лекция

### Лазерные технологии и их применение в промышленности и научных исследованиях

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Что такое лазер? С одной стороны это всего лишь пучок света с особыми свойствами, с другой стороны это инструмент, который позволяет проводить измерения с высокой точностью. Лазеры играют важную роль в обработке материалов. Лазерная резка и сварка стали стандартными методами в промышленности благодаря своей точности и скорости. В медицине лазеры нашли свое применение в разнообразных процедурах от хирургии до диагностики. В военной промышленности разрабатываются и создаются различные боевые лазеры.

Благодаря чему это возможно? Когерентность, монохроматичность и направленность являются теми особенностями, которые открывают возможности по применению лазеров во всех областях науки и техники. Однако, существует и ряд проблем, с которыми сталкиваются ученые при использовании лазеров. Например, связанных с точной настройкой частоты лазера в спектроскопии или квантовых вычислениях, также возможно возникновение различных тепловых эффектов при высокой мощности лазерного излучения. А чтобы разобраться во всех особенностях и найти для себя новые применения лазеров, приходите на лекцию.



## Использование аддитивных технологий в современных сферах жизни

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Аддитивные технологии, широко известные как 3D-печать, становятся все более популярными и важными в различных отраслях. Они позволяют создавать объекты путем послойного добавления материала, что открывает новые горизонты в медицине для создания индивидуализированных имплантатов и протезов, науке, повседневной жизни и промышленности, например, для прототипирования и производства сложных деталей из различных материалов, которые трудно или невозможно изготовить традиционными методами.

Разнообразие типов аддитивных технологий на данный момент не позволяет быстро ориентироваться в технологиях и правильно понимать их особенности, в тоже время развитие и внедрение аддитивных технологий оказывает значительное влияние на различные аспекты современной жизни. Например, в производственной сфере 3D-печать позволяет значительно сокращать сроки разработки и изготовления изделий, что особенно важно для мелкосерийного производства или изготовления уникальных деталей. Однако с ростом популярности 3D-печати возникают и новые вызовы. На лекции мы обсудим современные технологии, их особенности, проблемы.

Полученные знания помогут молодым исследователям более качественно выполнить работу над своими научно-исследовательскими проектами, тематика которых связана с аддитивными технологиями.

## Аддитивные технологии, лазерные технологии

Консультации

2 акад. час. (90 минут)

На консультацию приглашаются молодые исследователи, работающие в области лазерных или аддитивных технологий, микротехнологии, занимающиеся исследованием в том числе процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом, исследованиями в области лазерных и оптоэлектронных систем, а также сходные с этим направлениями.

## Астрономия



### ТОПЧИЕВА Анастасия Павловна

кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Института астрономии Российской академии наук, эксперт секции «Астрономия» Форума научной молодёжи «Шаг в будущее»

#### Расписание занятий

26 ноября (вторник)	16.00 - 17.30	Лекция
27 ноября (среда)	16.00 - 17.30	Лекция
28 ноября (четверг)	14.30 - 16.00	Лекция
	16.00 - 17.30	Консультации

### Экзопланеты и как их детектировать

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Исследование экзопланет — планет вне Солнечной системы — это одна из самых популярных и быстроразвивающихся тем астрономических исследований. Наблюдение тысяч экзопланет приводит к возникновению множества вопросов об их свойствах и происхождении.

В лекции будет рассказано о том, как находят экзопланеты и какие их характеристики можно узнать из наблюдений. Мы обсудим, какие бывают экзопланеты и чем они отличаются от планет нашей Солнечной системы. Изучение экзопланет также помогает понять процесс их формирования. Мы поговорим о наблюдении протопланетных дисков, в которых формируются экзопланеты, и узнаем, как их химический состав и структура связаны с характеристиками экзопланет.

### Формирование Солнечной системы

Лекция

2 акад. час. (90 минут)

Солнечная система — наиболее изученная планетная система, где мы можем не только наблюдать объекты в телескоп, но и отправить к ним исследовательские космические аппараты. Однако процесс её формирования недоступен прямым наблюдениям.

В этой лекции вы узнаете, что нам известно об образовании Солнечной системы и как можно изучать процессы, происходившие миллиарды лет назад. Различается ли формирование планет земного типа и планет-гигантов? Какие теории формирования существуют на сегодняшний день? Почему Юпитер не мигрировал к Солнцу? Ответы на эти и другие вопросы о происхождении Солнечной системы будут обсуждаться на лекции.

## История Гарвардской спектральной классификация звезд

*Лекция*

*2 акад. час. (90 минут)*

Гарвардская обсерватория известна как колыбель важных открытий в астрономии. Также это место, где многие женщины работали над астрономическими исследованиями.

На лекции вы услышите историю о женщинах-благотворителях, которые финансировали проекты обсерватории, и о женщинах-астрономах, занявших почётные места в истории астрономии за свой вклад в науку. Также будут описаны различные виды звёзд, методы их наблюдений и анализа, и открытия, сделанные женщинами в этой области. Будет рассказано о создании спектральной классификации звёзд и о том, как менялись представления учёных об их природе и эволюции.

## Астрономия

*Консультации*

*2 акад. час. (90 минут)*

На консультацию приглашаются молодые исследователи, которые занимаются или хотят начать заниматься исследованиями в области астрономии, в частности, проблемами астрохимии, образованиями звёзд и планетных систем.

## Энергетика



### МЕРКУШЕВ Дмитрий Викторович

кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
«Промышленная электроника»  
Северо-Кавказского  
горно-металлургического  
института

#### Расписание занятий

27 ноября (среда) | 16.00 - 17.30 | Лекция

### Будущее без нефти: возобновляемые источники энергии

Лекция

2 академ. час. (90 минут)

Лекция затрагивает вопросы развития возобновляемых и альтернативных источников энергии в мире и в России. Будут рассмотрены виды нетрадиционных источников энергии, понятия и перспективы их использования. Будет проведен анализ различных возобновляемых источников энергии с учетом энергоэффективности, затрат ресурсов и экологической безопасности.

## Математика



### БУЗАРОВ Мурат Мухарбекович

старший преподаватель кафедры  
«Промышленная электроника»  
Северо-Кавказского  
горно-металлургического  
института

#### Расписание занятий

28 ноября (четверг) | 14.30 - 16.00 | Лекция

### Численное интегрирование и дифференцирование. Области применения и базовые алгоритмы

Лекция

2 академ. час. (90 минут)

В рамках лекции будет рассказано о численных методах интегрирования и дифференцирования, применении этого математического инструмента в решении прикладных задач, таких как вычисление физических величин, ориентирование в пространстве. На примере базовых методов численного интегрирования и дифференцирования будет рассмотрено решение несложных инженерно-технических задач.

## Организация современных исследований

---



**КАСУМОВ**  
**Юрий Надирович**

кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры физико-математических  
дисциплин Северо-Кавказского  
горно-металлургического института

### Расписание занятий

28 ноября (четверг) | 16.00 - 17.30 | Консультация

### Накопление и обработка научно-технической информации

Консультация

2 акад. час. (90 минут)

На консультации будут изложены основные положения и вопросы организации науки, развитие личных качеств будущего исследователя. Будет рассмотрено планирование эксперимента и оценка неопределенностей в экспериментальной работе. Особое внимание будет уделено способам обработки данных и многофакторному математическому планированию эксперимента; методологии научных исследований, поиску, накоплению и обработке научной информации.

## Организаторы

---

### Базовая организация Школы

Республиканский центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи «Вершина» (ГБОУ «Вершина»), г. Владикавказ, Республика Северная Осетия-Алания

### Научный руководитель Школы

**Меркушев Дмитрий Викторович**, доцент Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического института), канд. техн. наук

### Председатель Оргкомитета Школы

**Галачиева Светлана Владимировна**, первый проректор – проректор по научной работе, инновационной деятельности и стратегическому развитию Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического института), д-р экон. наук, профессор

### Оргкомитет Школы

**Вардашева Залина Георгиевна**, директор ГБОУ «Вершина»

**Кобесашвили Наили Левановна**, декан Института довузовской подготовки Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического института), кандидат пед. наук, доцент

**Полякова Наталья Викторовна**, заместитель директора ГБОУ «Вершина»



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:**



Организация –  
ассоциированный участник  
программы «Шаг в будущее»

---

Республиканский центр выявления,  
поддержки и развития способностей  
и талантов детей и молодежи  
«Вершина» (ГБОУ «Вершина»)

Директор ГБОУ «Вершина» –  
Вардашева Залина Георгиевна

Координатор –  
Полякова Наталья Викторовна,  
заместитель директора

**Почтовый адрес:**  
Россия, 362015, Республика  
Северная Осетия-Алания,  
г. Владикавказ,  
ул. Пожарского, 21

**Телефоны:**  
+7 (8672) 55-00-72

**E-mail:**  
step\_into\_the\_future.osetia@mail.ru

**WEB-страница в Internet:**



Организаторы Российской  
научно-технологической школы  
«Программа “Шаг в будущее” –  
высокотехнологичной России будущего»  
в Республике Северная Осетия-Алания:

---

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Российское молодёжное политехническое общество

Республиканский центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи «Вершина» (ГБОУ «Вершина»)

*При участии:*

- *Институт астрономии РАН*
- *Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)*

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