



**СЕКЦИЯ 2**  
**МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ:**  
**УСПЕШНЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ**

**Ресурс лабораторной базы ГАОУ ТО «ФМШ»  
для реализации школьниками Тюменской области  
своей исследовательской и проектной деятельности**

**Неустроев Владимир Сергеевич,**  
заместитель директора ГАОУ ТО «ФМШ»,  
8 (3452) 33-91-72,  
[vneustroev@fmschool72.ru](mailto:vneustroev@fmschool72.ru)

# Практика педагогов ГАОУ ТО «ФМШ» по вовлечению обучающихся в проектную работу

## 1) Создание условий на уроках и внеурочной деятельности:

- пропаганда деятельности выдающихся ученых и инженеров прошлого и современной России;
- поиск и приглашение представителей отраслей-драйверов научно-технологического развития для составления учебно-производственных задач;
- поддержка инициатив и предложений школьников, связанных с реальными потребностями школы, местного сообщества, предпринимательскими идеями, профильными и профессиональными интересами;
- продвижение результатов проектной работы в профессиональном сообществе.

**Стимулы** для школьников:

минимум - считать успешную защиту на конкурсе итогом «Индивидуального проекта» на уровне средней школы;  
максимум - преференции при приеме на образовательные программы, дополнительные баллы ЕГЭ, свой стартап

## 2) Включение школьников в образовательные события регионального центра «Новое поколение»:

- проектные, предметные (профильные) смены, интенсивные учебные модули, регулярные кружки;
- мероприятия научно-технологической направленности и интеллектуального волонтёрства;
- обучающие модули, курсы, стажировки, вебинары для педагогов.

План работы РЦ НП ежегодно размещается на сайте  
<https://np.fmschool72.ru/o-tsentre/svedeniya-o-regionalnom-tsentre/dokumenti>  
(Главная / О центре / Сведения о региональном центре / Документы / План)

## 3) Организация массового участия школьников в проектных конкурсах с учетом:

- заявленных приоритетных направлений научно-технологического развития;
- обеспечения реальной связи образования, науки и передового производства.

# Спектр предложений проектной работы в рамках конкурсных событий

- Всероссийская образовательная инициатива «Сириус.Лето: начни свой проект»
- Национальная технологическая олимпиада (НТО) и НТО Junior - всероссийские технологические соревнования по широкому спектру направлений (36 профилей), включает решение кейсов и технологических задач от ведущих компаний и партнеров ОЦ «Сириус», предоставляет бонусы в виде дополнительных баллов ЕГЭ, поступления БВИ.
- ТехноГТО - комплекс нормативов для оценки технологической грамотности и готовности ответственно использовать технологии для решения задач в повседневной жизни.
- Всероссийский конкурс научно-технологических кейсов «Сириус ИИ»
  - Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы»
  - Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ «Высший пилотаж»
  - Всероссийский конкурс инженерных проектов «Балтийский научно-инженерный конкурс»
    - Конкурс цифровых портфолио «Талант НТО» - агрегатор информации об участниках научно-технологических конкурсов и событий.
    - Урок НТО - набор-конструктор методических и дидактических материалов для профориентационных занятий среди учащихся 5–11 классов по прорывным технологическим направлениям, все уроки связаны с профилями НТО.
    - Уроки настоящего - программа знакомства с лидерами науки и производства и решение научно-технологических проектных задач на базе школьных студий (каждый месяц - новая задача от экспертов ведущих компаний страны).

Все предлагаемые конкурсы и олимпиады входят в перечень Министерством науки и высшего образования или Министерством образования РФ. Победители и призеры могут получить преференции при поступлении в ВУЗ, стать соискателями гранта Президента РФ и др.

# Примеры проектов, выполненных на базе лабораторий ГАОУ ТО «ФМШ»

тема проекта / исследования	конкурс	школа
Механизмы влияния локальной гидрохимической аномалии Тюменской области на элементный состав слюны и развитие стоматологических заболеваний	Сириус.Лето: начни свой проект	ГАОУ ТО «ФМШ»
Изучение антибиотикорезистентности бактерий <i>Escherichia coli</i>	Сириус.Лето: начни свой проект	ГАОУ ТО «ФМШ»
Особенности распределения двух- и трехвалентного железа в водопроводных водах Тюменской области как индикатор геохимической обстановки	Сириус.Лето: начни свой проект	ГАОУ ТО «ФМШ»
Сравнение содержания консерванта бензойной кислоты (Е210) в кетчупах разных производителей	Конкурс «Высший пилотаж»	ГАОУ ТО «ФМШ»
Всенаправленный модульный мюонный детектор	Всероссийский конкурс «Высший пилотаж»	ГАОУ ТО «ФМШ»
Установление механизма связывания камфоры с аминокислотными остатками методами вычислительной химии	Всероссийский конкурс «Большие вызовы»	МАОУ СОШ №22 г. Тюмени
Семенные «Бомбочки» для восстановления территорий после пожаров	Всероссийский конкурс «Большие вызовы»	Лицей ТИУ
Использование нейросетей в прототипе геофизического оборудования для изучения литологического состава пород	Всероссийский конкурс «Большие вызовы»	МАОУ СОШ №94 г. Тюмени
Автоматизированная система анализа текстильных материалов для космических условий	Всероссийский конкурс «Большие вызовы»	МАОУ СОШ №69 г. Тюмени

# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ», доступная обучающимся Тюменской области

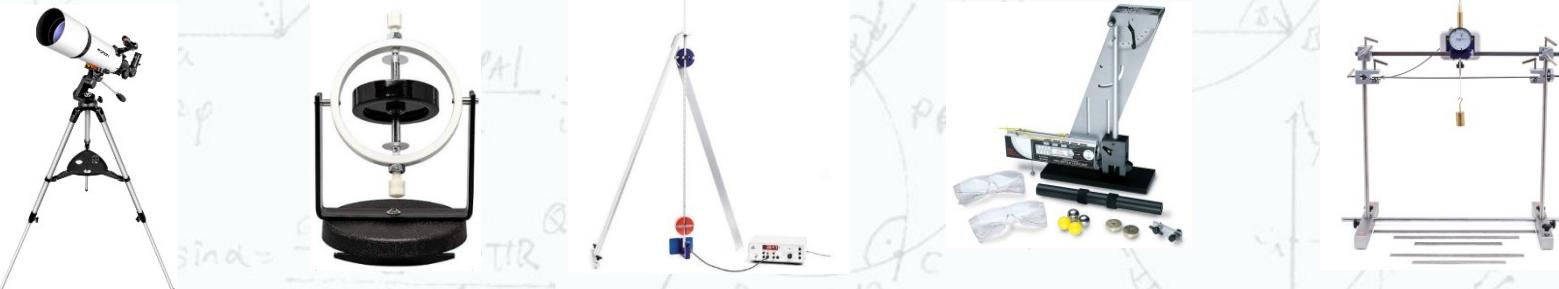
Лаборатория	Оборудование	Возможности
3D-лаборатория	3D-принтеры, FDM-печать	Реверс-инжиниринг, использование в проектной деятельности
SLS-лаборатория	3D-принтер, SLS-печать	Создание прочных деталей сложной геометрии, функциональных прототипов и мелкосерийного производства, при этом не требует использования вспомогательных структур поддержки
ЧПУ-лаборатория	Лазерный станок Фрезерный станок	Деревообработка и резка пластика, создание кубков, брелков, инсталляций, гравировка табличек, использование в проектной деятельности
Лаборатория приборостроения	Инструменты для пайки и микроконтроллеры разного уровня	Большое кол-во компонентов, предназначенных для управления электронными устройствами (Arduino, esp32, Raspberry Pi)



# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ»,

## доступная обучающимся Тюменской области

Лаборатории	Оборудование	Возможности
Лаборатория механики	Лабораторные установки: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ "Вращательное движение с равномерным ускорением"</li><li>▪ "Второй закон Кеплера", "Гармоническое колебание подвесного маятника", "Гравитационная постоянная", "Наклонная плоскость"</li><li>▪ "Закон Архимеда", "Маятник с переменным <math>g</math>", "Механические волны"</li><li>▪ "Определение момента инерции различных тел",</li><li>▪ "Определение скорости света", "Параллелограмм сил"</li><li>▪ "Простые гармонические колебания"</li><li>▪ "Движение с равномерным ускорением", "Равноускоренное движение"</li><li>▪ "Рычаги первого и второго рода"</li><li>▪ "Свободное падение", "Скорость звука в воздухе"</li><li>▪ "Статическое и динамическое трение"</li><li>▪ "Столкновения на плоскости", "Гирокоп"</li><li>▪ "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"</li><li>▪ "Баллистический маятник", "Определение модуля Юнга"</li><li>▪ "Оборотный маятник Каттера", "Торсионный маятник"</li></ul>	Изучение свободного падения тел и определение ускорения свободного падения. Исследование траектории движения тела, брошенного под углом к горизонту. Исследование зависимости пройденного пути от времени при равноускоренном движении. Изучение силы трения скольжения. Коэффициент трения покоя и движения. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от длины и оценка величины ускорения свободного падения. Экспериментальное определение моментов инерции разных тел.
Лаборатория радиоэлектроники и космической механики	Телескопы, школьный ЦУП	Телескопы со сложной оптикой для наблюдения, оборудование для обучения школьников основам космической отрасли.



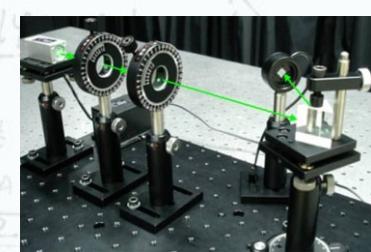
# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ», доступная обучающимся Тюменской области

Лаборатории	Оборудование	Возможности
Лаборатория электродинамики	<p>Лабораторные установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "Диэлектрики в плоских конденсаторах", "Электрические весы"</li> <li>▪ "Закон Фарадея", "Заряженные капли воды"</li> <li>▪ "Зарядка и разрядка катушки", "Зарядка и разрядка конденсатора"</li> <li>▪ "Индукция в изменяющемся магнитном поле"</li> <li>▪ "Куб Лесли II", "Лазеры на основе кристалла Nd:YAG"</li> <li>▪ "Маятник Вальтенгофена", "Напряжение плоского конденсатора"</li> <li>▪ "Определение времени зарядки и разрядки конденсатора"</li> <li>▪ "Оптическая активность"</li> <li>▪ "Полное входное сопротивление конденсатора в цепи переменного тока"</li> <li>▪ "Полные сопротивления", "Проводники электрического тока"</li> <li>▪ "Сопротивление цепи переменного тока с емкостной и резистивной нагрузкой", "Сопротивление цепи переменного тока с индуктивной и резистивной нагрузками", "Трансформаторы", "Учебный осциллограф II"</li> <li>▪ "Фотопроводимость", "Электрическая проводимость в полупроводниках"</li> <li>▪ "Электрическое поле в плоском конденсаторе"</li> <li>▪ "Электровакуумный диод", "Электровакуумный триод"</li> <li>▪ "Электролиз", "Эффект Зеебека", "Эффект Холла в полупроводниках"</li> </ul>	<p>Изучение устройства моста Уинстона, измерение величины сопротивления двух резисторов.</p> <p>Проверка закона Ома, нахождение сопротивления проводников и удельного сопротивления материала.</p> <p>Исследование вольтамперной характеристики вакуумного диода.</p> <p>Исследование процесса зарядки и разрядки конденсатора.</p> <p>Исследование зависимости напряжения Холла от величины магнитной индукции и определение коэффициента Холла.</p> <p>Изучение принципа работы трансформаторов; влияния вихревых токов на затухание колебаний маятника; зависимости сопротивления германия n-типа от температуры.</p>



# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ», доступная обучающимся Тюменской области

Лаборатории	Оборудование	Возможности
Лаборатория молекулярной физики и термодинамики	Лабораторные установки: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ "Вискозиметр с падающим шариком"</li><li>▪ "Внутренняя энергия и работа электрического тока"</li><li>▪ "Закон Бойля-Мариотта"</li><li>▪ "Калорический двигатель (двигатель Стирлинга)"</li><li>▪ "Поверхностное натяжение"</li><li>▪ "Показатель адиабаты воздуха"</li><li>▪ "Реальные газы и точка фазового перехода"</li><li>▪ "Тепловое расширение твердых тел", "Теплопроводность"</li><li>▪ "Увеличение внутренней энергии за счет механической работы"</li></ul>	Исследование зависимости внутренней энергии медного и алюминиевого калориметров от работы электрического тока. Исследование работы машины Стирлинга. Исследование капиллярных явлений - дистиллированная вода. Изучение газовых законов. Изучение явления теплопроводности вещества, теплового расширение тел. Определение показателя адиабаты. Определение длины свободного пробега молекул воды и воздуха 10. Определение вязкости жидкостей и предельной температуры при максимальной плотности воды.
Лаборатория оптики	Лабораторные установки: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ "Дифракция на одиночной щели"</li><li>▪ "Дифракция на системах щелей и дифракционных решетках"</li><li>▪ "Закон Малюса"</li><li>▪ "Закон обратных квадратов", "Закон Стефана-Больцмана"</li><li>▪ "Интерферометр Майкельсона II", "Интерферометр Маха-Цендера"</li><li>▪ "Уравнение линзы"</li></ul>	Изучение явлений преломления, отражения, поляризации, дифракции и интерференции на разных пластинах и в разных средах. Изучение дифракции света на системе щелей и дифракционных решетках. Определение длины волны лазера. Определение зависимости коэффициента преломления воздуха от давления.
Лаборатория атомной и ядерной физики	Лабораторные установки: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ "Опыт Милликена", "Постоянная Планка"</li><li>▪ "Призматический спектрометр", "Спектры пропускания"</li><li>▪ "Крутильные весы Кавендиша"</li><li>▪ "Опыт Франка-Герца с неоном"</li></ul>	Изучение явления фотоэффекта и определение значения постоянной Планка. Исследование спектров пропускания веществ. Изучение явления оптической активности. Экспериментальная проверка зависимости вращения плоскости поляризации от длины волны света

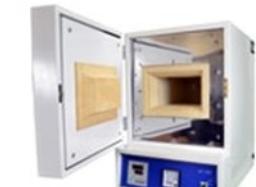


# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ», доступная обучающимся Тюменской области

Лаборатория	Оборудование	Возможности
Лаборатория экомониторинга (высокотехнологичные лабораторные комплексы)	Оптический эмиссионный спектрометр EXPEC 6500 – модель	Выявление элементного состава вещества; Одновременное определение до 72 элементов в растворах любой природы в диапазонах концентраций от долей мкг/л до 100% с высокой точностью и воспроизводимостью на уровне 0,5% о СКО
	Система капиллярного электрофореза Капель-205 Люмекс	Самый экспрессный и доступный для непрофессионалов вид хроматографии - капиллярная жидкостная. Позволяет устанавливать ионный состав любых видов вод, определять кол-во антибиотиков, витаминов в кормах, исследовать пищевую продукцию на аминокислоты, сахара и т.д.
	Анализатор ртути РА-915М с приставкой «ПИРО-915+»	Возможность прямого определения (без пробоподготовки) содержания ртути в жидких и твердых пробах: сточной воде, крови, продуктах питания, нефти и нефтепродуктах, почве, донных отложениях, горных породах и т.д.
	Жидкостной хроматограф с флуориметрическим детектором ЛЮМАХРОМ®, Люмекс	Качественное и количественное определение органических веществ в сложных пробах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Определение ПАУ в любых природных объектах.
	Потенциометр (рН-метр)	Определение значений потенциала кислотного показателя - базовый исследовательский критерий. Определение содержания различных ионов, в т. ч. в пробах, которые трудно фильтруются (натрий, фтор, нитрат, нитрит, бромид)
	Кондуктометр	Измерение электропроводности растворов для оценки качества воды, контроля химических процессов и анализа растворов и др. области применения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экология. Мониторинг качества воды в реках, озёрах и сточных водах.</li> <li>• Медицина. Анализ биологических жидкостей.</li> <li>• Пищевая промышленность. Контроль состава напитков и молочной продукции.</li> <li>• Химическая и фармацевтическая промышленность. Проверка концентрации химических соединений.</li> <li>• Сельское хозяйство. Анализ почвенных растворов и удобрений</li> </ul>
	Весы лабораторные аналитические высокой точности (4 знака после запятой)	Базовый инструмент исследований – взвешивание (гравиметрия) для тонких исследований, аналитических, экологических.

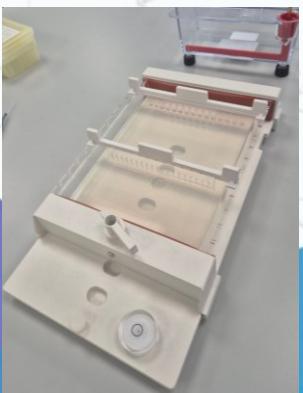
# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ»,

## доступная обучающимся Тюменской области

Лаборатория	Оборудование	Возможности
Лаборатория метапредметного эксперимента	Анализатор жидкости «ФЛЮОРАТ-02-5М», Люмекс  Система разложения микроволновая «Меркурий»  Деионизатор воды ДВ-1М ЦветХром  Печь муфельная  Баня водяная, шейкер лабораторный возвратно-поступательный, шкаф сушильный, центрифуга на 1 мл и 100 мл, 5000 оборотов 	Измерение массовой концентрации неорганических и органических соединений в воде, воздухе, почвах, технических материалах, пищевых продуктах и других объектах после переведения анализируемых веществ в раствор.  Изучение любых типов образцов, в том числе имеющих самые сложные матрицы: масла и тяжелые фракции нефти, вредные отходы, оgneупорные материалы, керамика, руды, полимеры, сплавы металлов, пищевые продукты, могут быть легко переведены в состояние, пригодное для дальнейшего анализа с помощью предустановленных методов разложения.  Измерение коэффициента пропускания и оптической плотности жидкостей с целью определения растворенных в них компонентов. Развивает навык работы методом фотоколориметрии, построение градуировочных зависимостей, демонстрирует визуально по окраске раствора разницу между концентрациями растворов, складывает перспективное мышление по выработке гипотез  Производство сверхчистой воды из дистиллированной воды.  Термическая обработка материалов и изделий (обжиг керамики, закаливание металлов). Нагревание, охлаждение и поддержание температуры на нужном уровне. Проведение испытаний помещённых в печь образцов, анализ их состава и свойств. Температурная стерилизация и дезинфекция. Воспроизведение сложных процессов с контролем температуры.  Предназначены для высушивания, кондиционирования, лёгкого обжига, вулканизации и прочих операций термической подготовки и обработки.

# Лабораторная база ГАОУ ТО «ФМШ», доступная обучающимся Тюменской области

Лаборатория	Оборудование	Возможности
Лаборатория биотехнологии и генодиагностики	Амплификатор (ПЦР-машина)	Проведение полимеразной цепной реакции для амплификации ДНК
	Лазерный анализатор гранулометрического состава частиц	Определение размера частиц в жидкых дисперсиях и аэрозолях; размера частиц почв, пыли и других материалов. Точность определения - диапазон измерений сухих образцов (аэрозолей): 0.1 - 2 000 мкм
	Комплекс биотестирования	Проведение биотестирования проб пресных вод различного происхождения, а также смывов с отходов, вытяжек из почв и донных отложений, определение опасности наноматериалов и др.
	Ламинарный бокс	Обеспечение стерильных условий для работы с микробиологическими пробами
	Камеры для электрофореза (вертикальная и горизонтальная)	Разделение молекул ДНК, РНК или белков по размеру
	Спектрофотометр	Измерение концентрации нуклеиновых кислот и белков в растворе
	Термостат	Поддержание постоянной температуры для биохимических реакций
	Термошейкер	Совмещение нагревания и перемешивания образцов
	Инкубатор	Создание оптимальных условий для культивирования микроорганизмов или клеток
Лаборатория молекулярной биологии	Световые микроскопы	Исследование морфологии клеток и микроорганизмов при высоком увеличении
	Бинокуляры (стереомикроскопы)	Наблюдение и препарирование макроскопических объектов



# Ресурсы ГАОУ ТО «ФМШ» для обучающихся

## КРУЖКИ ЦЕНТРА «НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ»

### «Проектный акселератор»

- курс о проектной деятельности, оказание помощи в оформлении проектов для участия в конкурсах

### КУРАТОРЫ

преподаватели курсов, методисты регионального центра «Новое поколение»:

**Шабалин Кирилл Владимирович**, тел. 8 (3452) 33-45-14, почта [kshabalin@fmschool72.ru](mailto:kshabalin@fmschool72.ru);

**Бандуровский Любомир Николаевич**, тел. 8 (3452) 33-45-14, почта. [lbandurovski@fmschool72.ru](mailto:lbandurovski@fmschool72.ru)

### ТОЧКА ВХОДА

Запись на кружки стартовала в **сентябре 2025 года** в разделе «Кружки» на платформе регионального центра «Новое поколение» по ссылке: <https://np.fmschool72.ru/kruzhki>

### ВАЖНО!

Вопросы можно направлять на **указанные адреса**, оставляя свои данные для ответа.  
Вам обязательно ответят при первой же возможности!

### «Управление проектами «Сириус.Лето.»

- курс, «точечные» консультации для команд, разбор задач, подбор решений

### «Электроника и промышленный дизайн»

- курс по программированию микроконтроллеров на базе ардуино, прототипирование, сборка базовых схем

### «Ситифермерство»

- курс по современному сельскому хозяйству в условиях города, выращиванию растений без почвы на гидропонике

# Ресурсы ГАОУ ТО «ФМШ» для педагогов и обучающихся

## □ КОНСУЛЬТАЦИИ

В этом учебном году региональный центр «Новое поколение» проводит **персональные консультации** для педагогов и их обучающихся, которые:

- хотят участвовать в мероприятиях («Сириус.Лето», «Уроки Настоящего», проектные конкурсы и др.);
- разрабатывают научный или технологический проект;
- нуждаются в помощи с выбором темы, методикой или оформлением работы.

## □ ЗОНАЛЬНЫЕ ПРАКТИКУМЫ

Региональный центр “Новое поколение” продолжает организовывать для педагогов и учеников выездные зональные практикумы по заявкам от школ, муниципальных органов управления образованием.

Цель - подробная информация о мероприятиях, ответы на вопросы, мастер-классы.

Формат: очно, на базе заявившейся образовательной организации.

## □ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ (ГРУППОВОЙ) ВЫХОД В ЛАБОРАТОРИЮ

Адресная работа «приходящего» ученика и его учителя по доведению до «конечного результата» проектной работы с использованием лабораторного оборудования ГАОУ ТО «ФМШ» на основании предварительной договоренности.

## КУРАТОРЫ

**Шабалин Кирилл Владимирович**, тел. 8 (3452) 33-45-14, почта [kshabalin@fmschool72.ru](mailto:kshabalin@fmschool72.ru);

**Бандуровский Любомир Николаевич**, тел. 8 (3452) 33-45-14, почта. [lbandurovski@fmschool72.ru](mailto:lbandurovski@fmschool72.ru)

## ТОЧКА ВХОДА

Для организации консультаций, практикума или индивидуального выхода в лабораторию необходимо подать заявку по адресу: [goo.su/wPqu](http://goo.su/wPqu) либо написать на почту кураторам, заместителю директора ГАОУ ТО «ФМШ» В.С. Неустроеву.

# ПАМЯТКИ

ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧАСТИЯ  
ШКОЛЬНИКОВ  
В НТО И ТехноГТО



ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
УЧАСТИЯ ШКОЛЬНИКОВ  
В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

