

Многопрофильная
инженерная
олимпиада
«ЗВЕЗДА»



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» была создана в 2015 году путем слияния двух олимпиад: **Олимпиады школьников «Звезда – Таланты на службе обороны и безопасности»** и **Многопрофильной инженерной олимпиады «Будущее России»**.

В 2015-16 учебном году олимпиада проводилась по следующим предметам:

6-11

класс

- Естественные науки (математика, физика)
- Русский язык, Обществознание, История

- Техника и технологии (Машиностроение, Технологии материалов, Авиационная и ракетно-космическая техника, Ядерная энергетика и технологии, Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта, Электроника, радиотехника и система связи, Техника и технологии наземного транспорта, Нефтегазовое дело)

Цели олимпиады:

Развитие и стимулирование интереса у обучающихся к инженерной деятельности и мотивации к поступлению на инженерные специальности.

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
проводится в 9 Федеральных округах
Российской Федерации

Дальневосточный, Сибирский, Уральский, Приволжский,
Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-
Кавказский, **Крымский**



Порядок проведения Олимпиады

Подготовительный этап («Техника и технологии»)

- история развития отрасли (по профилю),
- великие изобретения;
- основные технологии отрасли;
- проблемы и перспективы современного состояния отрасли (по профилю);
- основы ТРИЗ;
- основы инженерных расчетов (физика, математика, черчение);
- экскурсии на предприятия отрасли.

Отборочный этап (школьный этап): ноябрь-декабрь

выполнение олимпиадных заданий в очной форме в образовательных организациях и на площадках соорганизаторов олимпиады

Очный этап (заключительный этап): с 05 февраля по 30 марта

проводится в очной форме на региональных площадках

Работодатели-соорганизаторы Олимпиады



Общероссийское отраслевое объединение работодателей
«Союз машиностроителей России»



Некоммерческая организация «Ассоциация
«Лига содействия оборонным предприятиям»



РОСКОСМОС

Государственная корпорация по космической деятельности
«Роскосмос»



РОСАТОМ

Госкорпорация **«Росатом»**



Открытое Акционерное Общество **«Росэлектроника»**



Открытое Акционерное Общество **«Объединенная авиастроительная корпорация»**



Открытое Акционерное Общество
«ОПК «ОБОРОНПРОМ»



Ч Т П З

Группа **«ЧТПЗ»**



ОБЪЕДИНЕННАЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

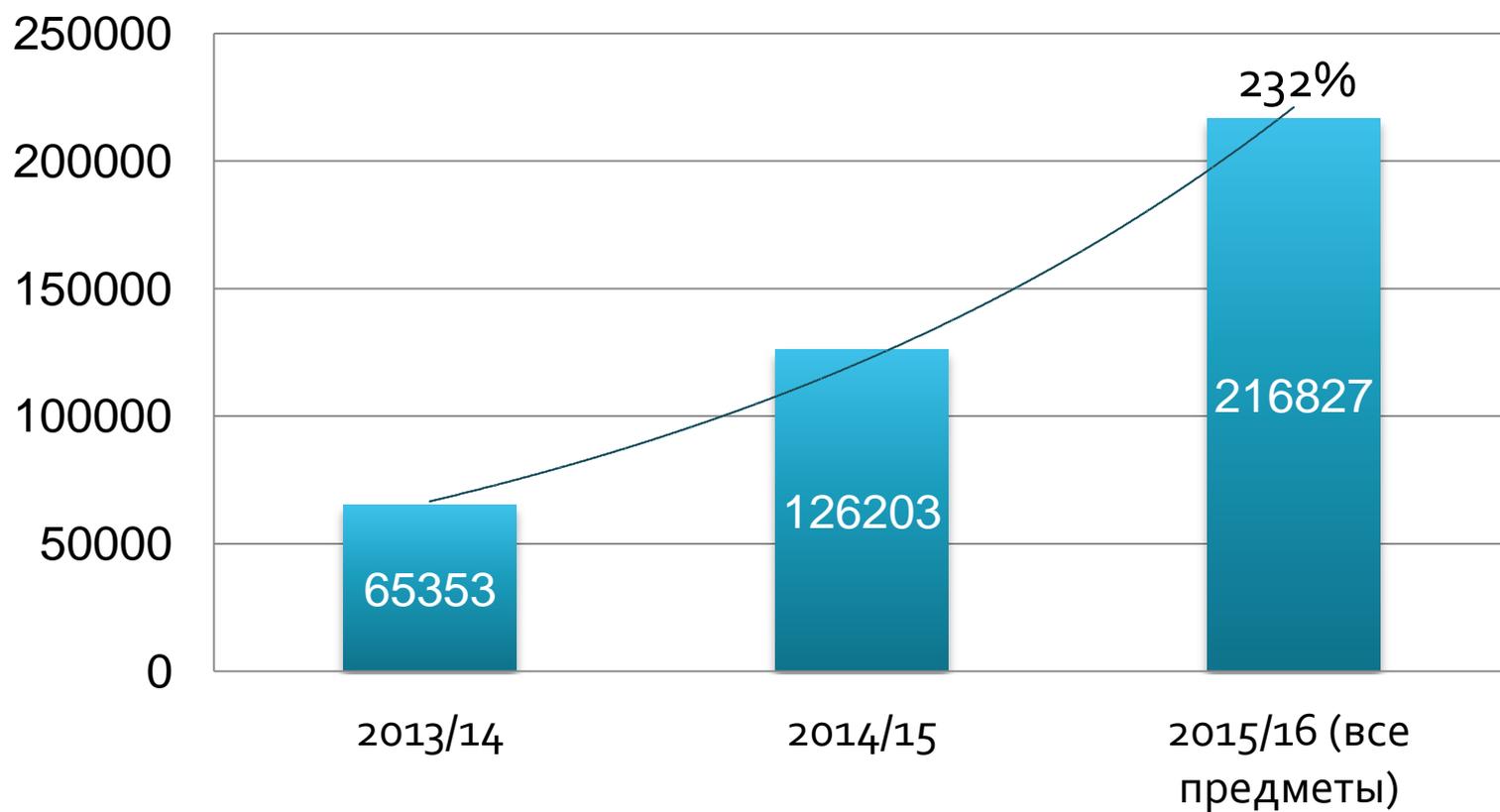
Акционерное общество **«Объединенная судостроительная корпорация»**



Открытое Акционерное Общество **«АвтоВАЗ»**

Динамика
развития
Олимпиады
2013-2016гг.

Статистика количества участников Олимпиады 2013-2016гг.

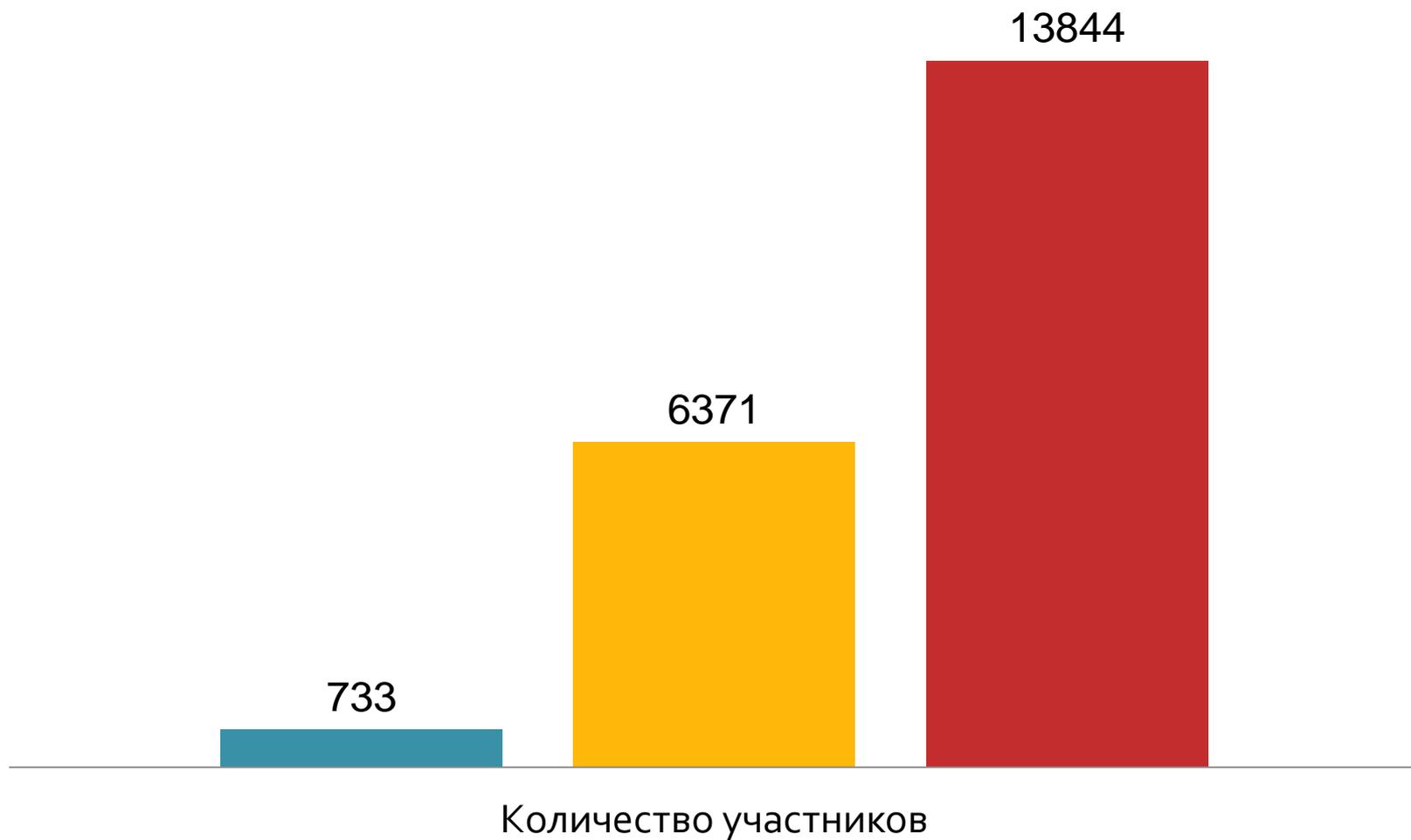


Дальневосточный федеральный округ

■ 2013/14

■ 2014/15

■ 2015/16

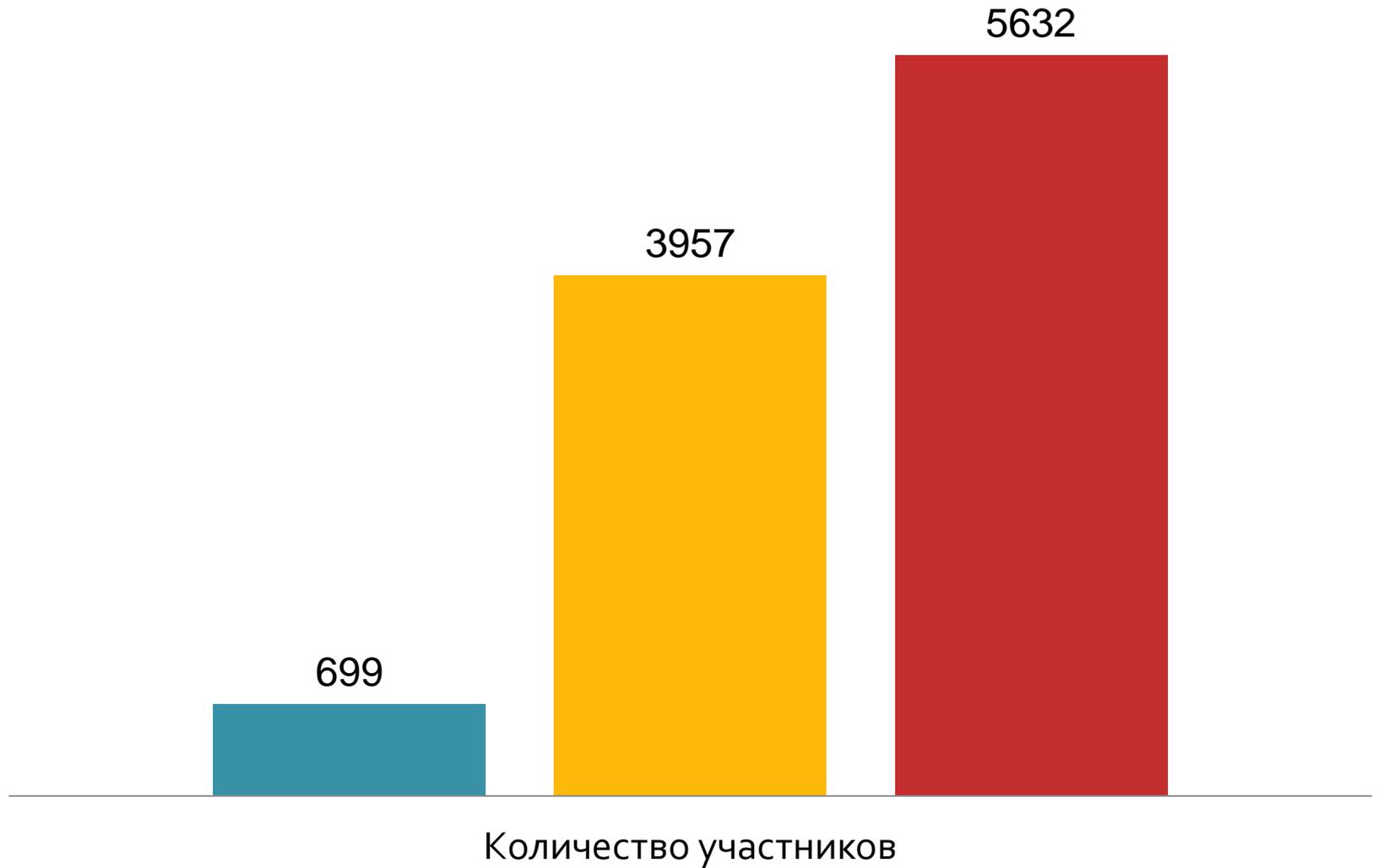


Сибирский федеральный округ

■ 2013/14

■ 2014/15

■ 2015/16

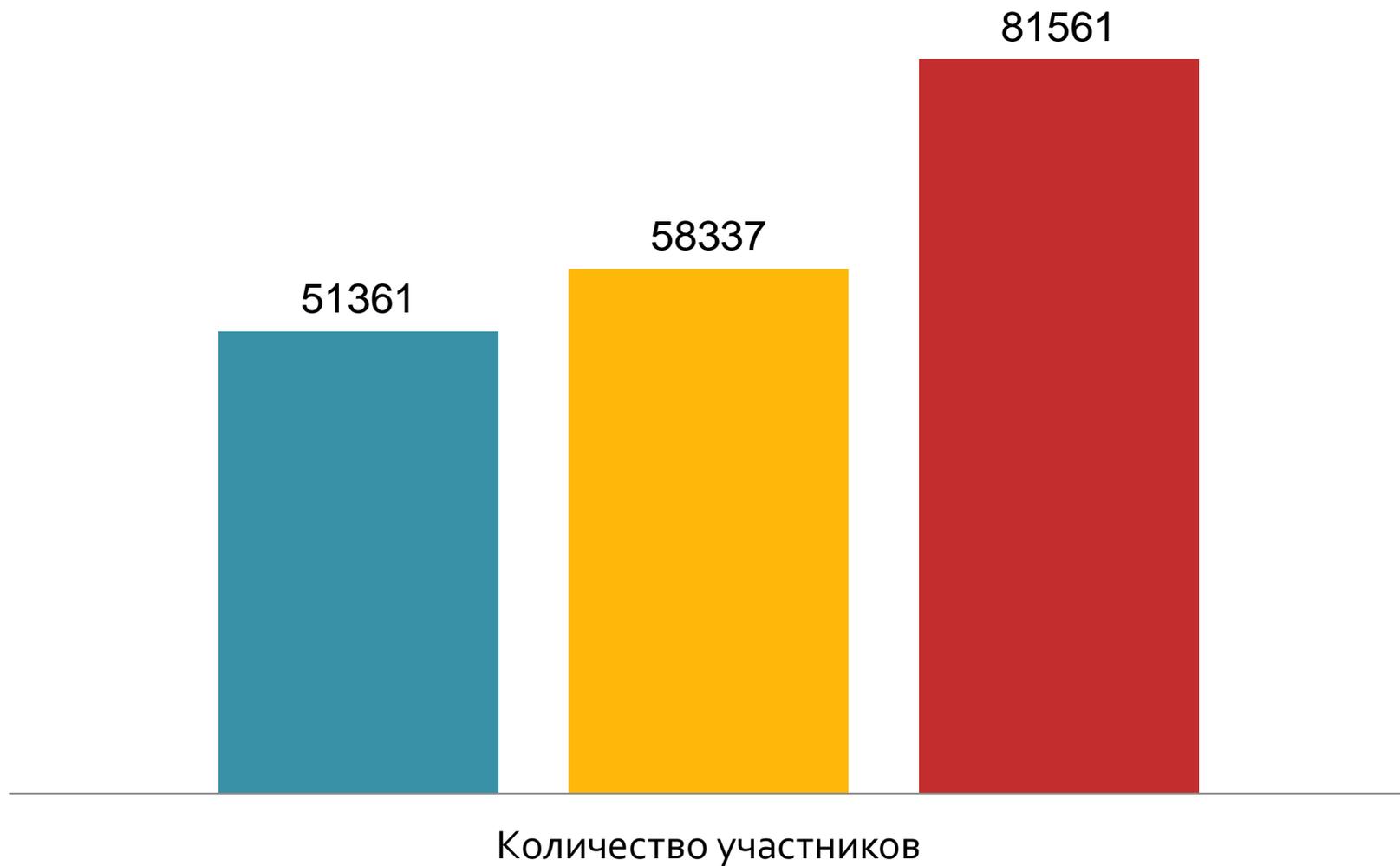


Уральский федеральный округ

■ 2013/14

■ 2014/15

■ 2015/16

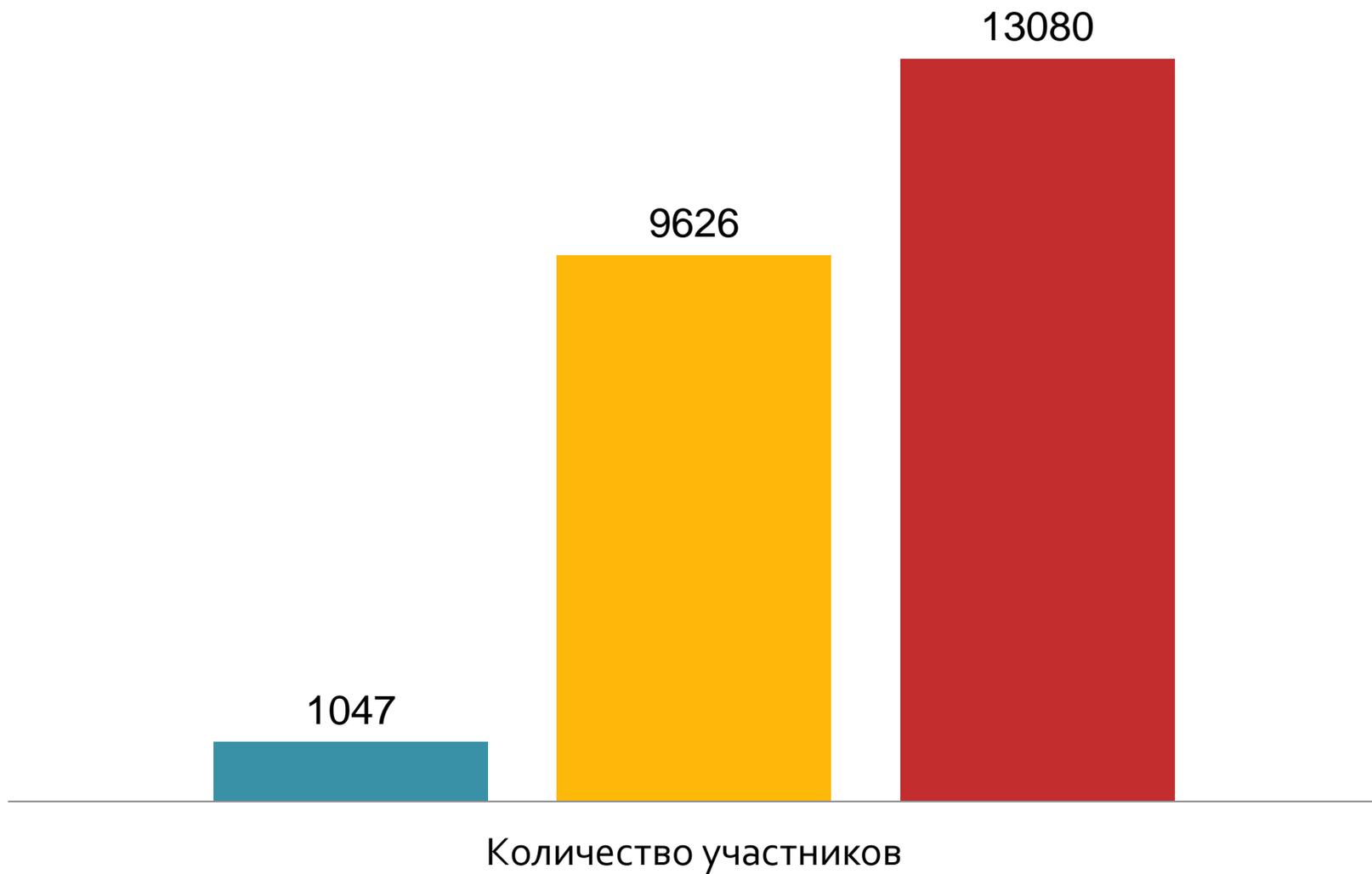


Приволжский федеральный округ

■ 2013/14

■ 2014/15

■ 2015/16

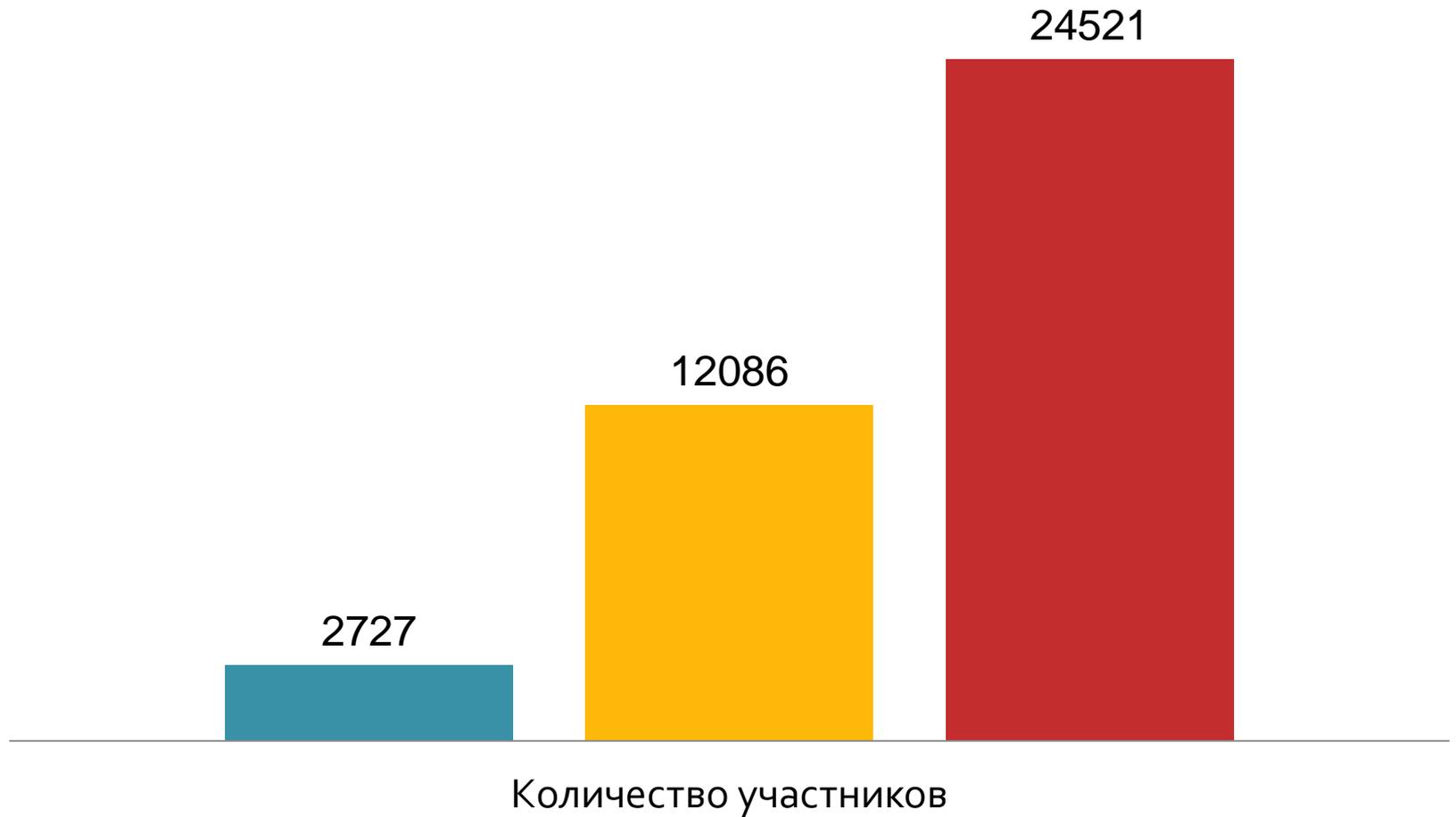


Центральный федеральный округ

■ 2013/14

■ 2014/15

■ 2015/16



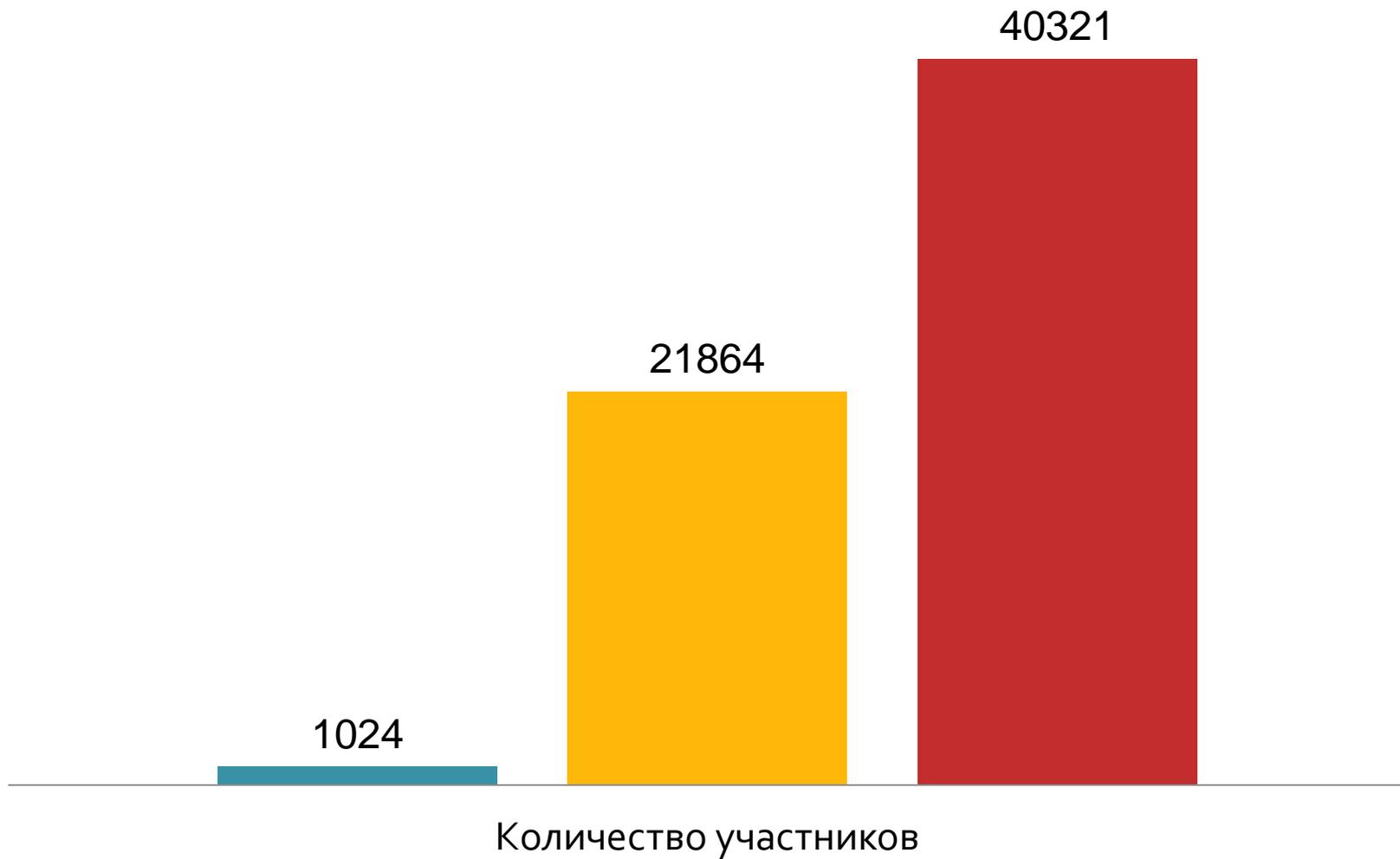
Северо-Западный федеральный округ

■ 2013/14 ■ 2014/15 ■ 2015/16



Южный федеральный округ

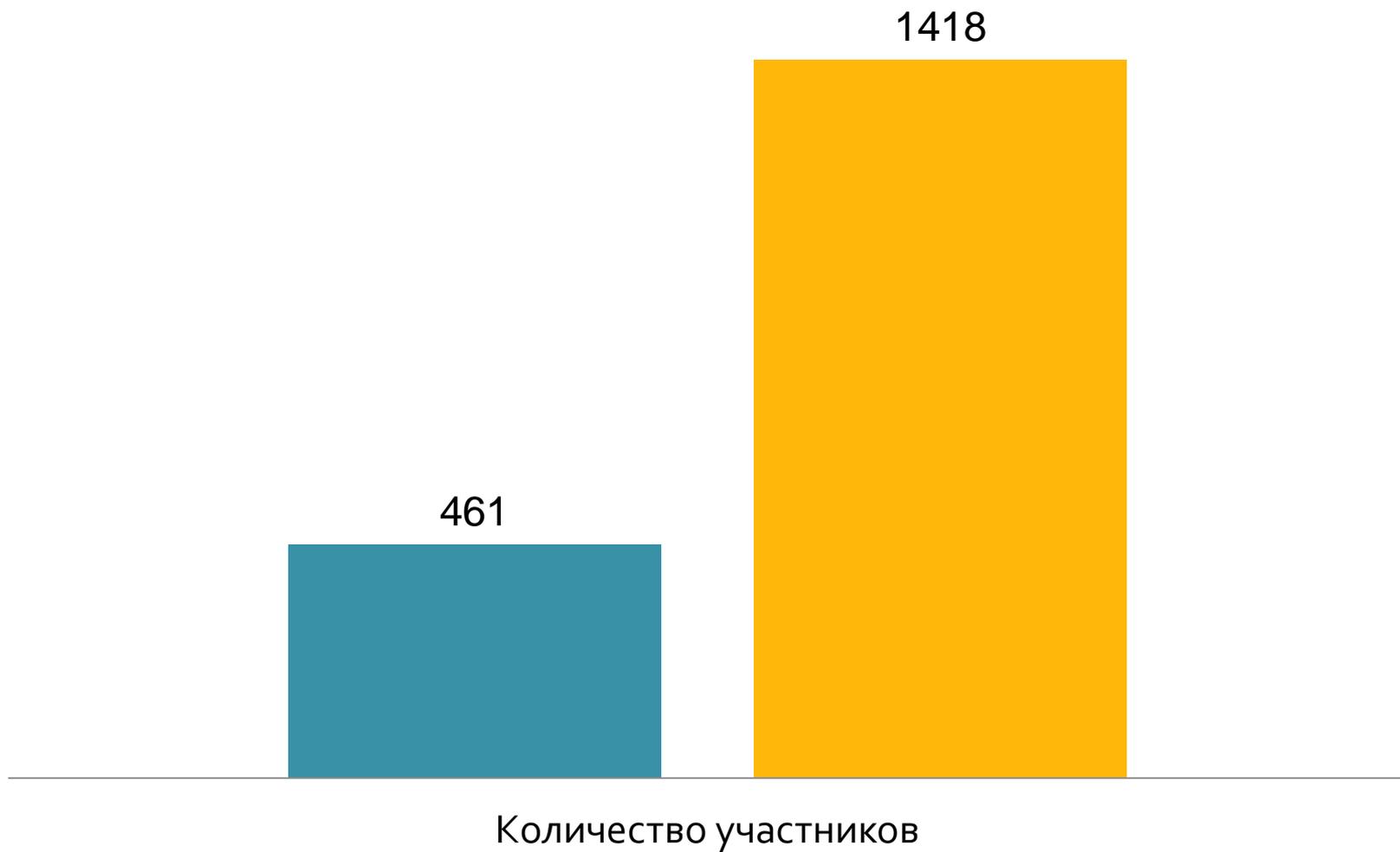
■ 2013/14 ■ 2014/15 ■ 2015/16



Северо-Кавказский федеральный округ

■ 2014/15

■ 2015/16



Крымский федеральный округ

■ 2014/15

■ 2015/16



Профиль «Техника и технологии»

В 2014/15 году Олимпиада проводилась по 5 профилям:

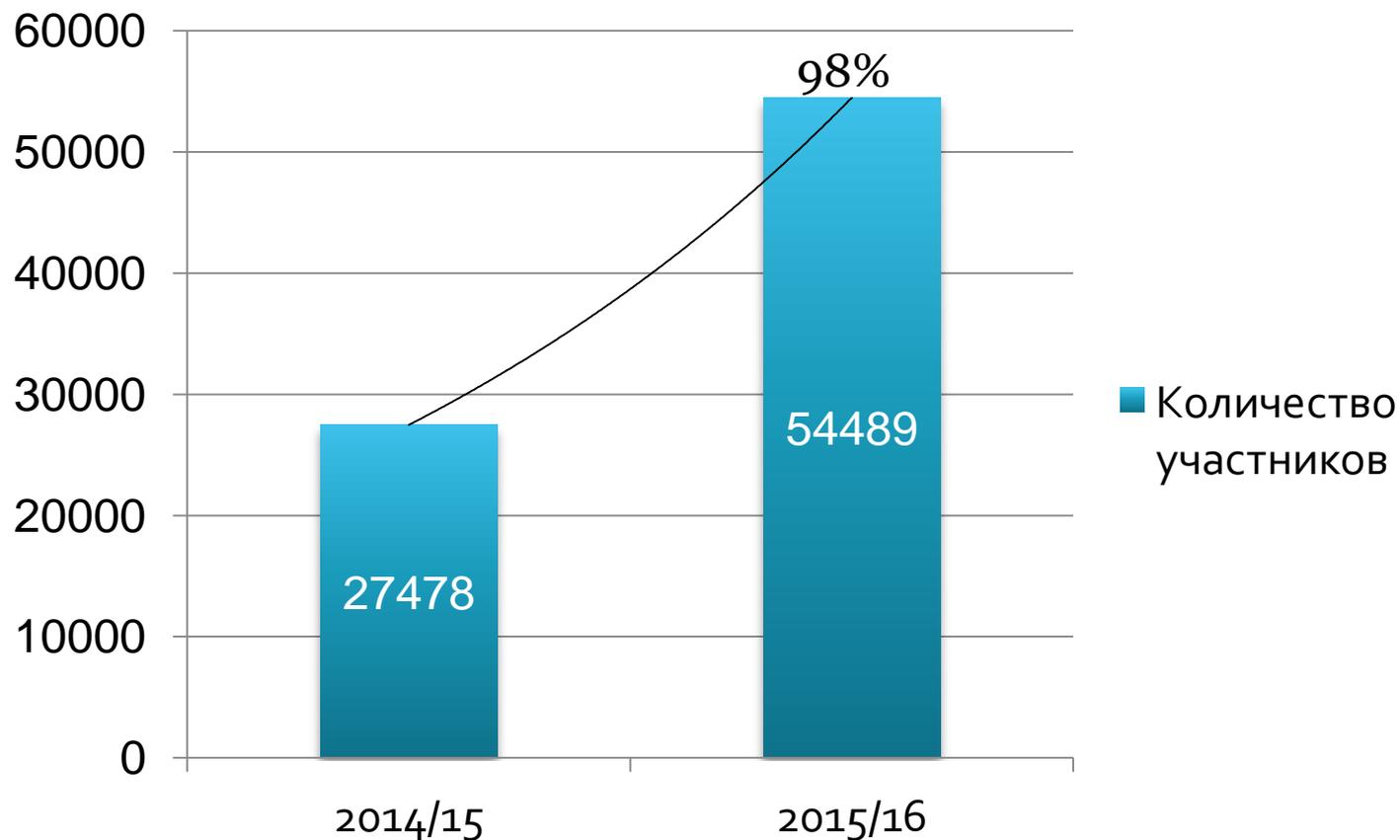
1. Машиностроение.
2. Технологии материалов.
3. Авиационная и ракетно-космическая техника.
4. Ядерная энергетика и технологии.
5. Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта.

В 2015/16 году Олимпиада проводилась по 7 профилям:

1. Машиностроение.
2. Технологии материалов.
3. Авиационная и ракетно-космическая техника.
4. Ядерная энергетика и технологии.
5. Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта.
6. Электроника, радиотехника и системы связи.
7. Техника и технологии наземного транспорта.

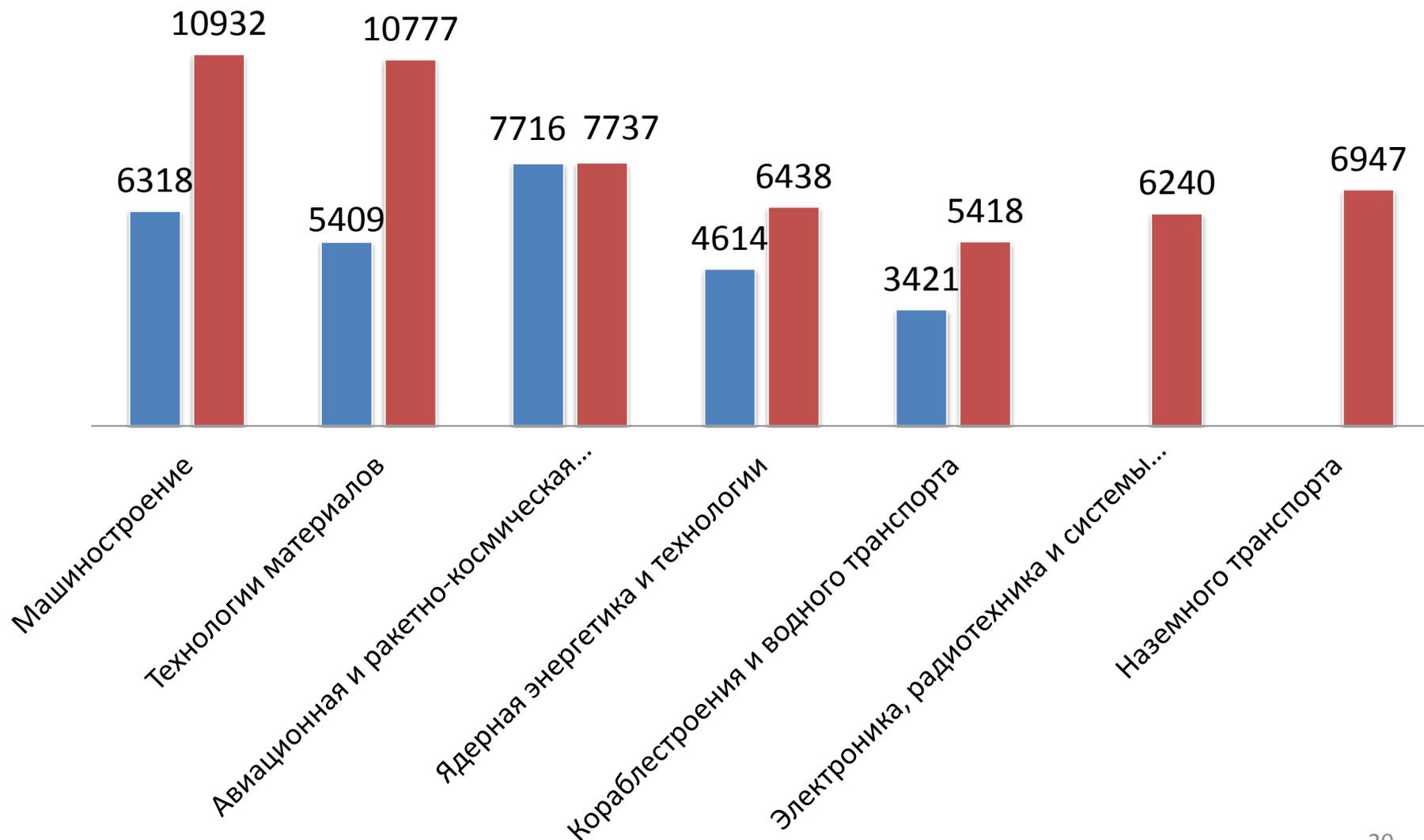
Статистика количества участников Олимпиады по профилю «Техника и технологии»

Количество участников



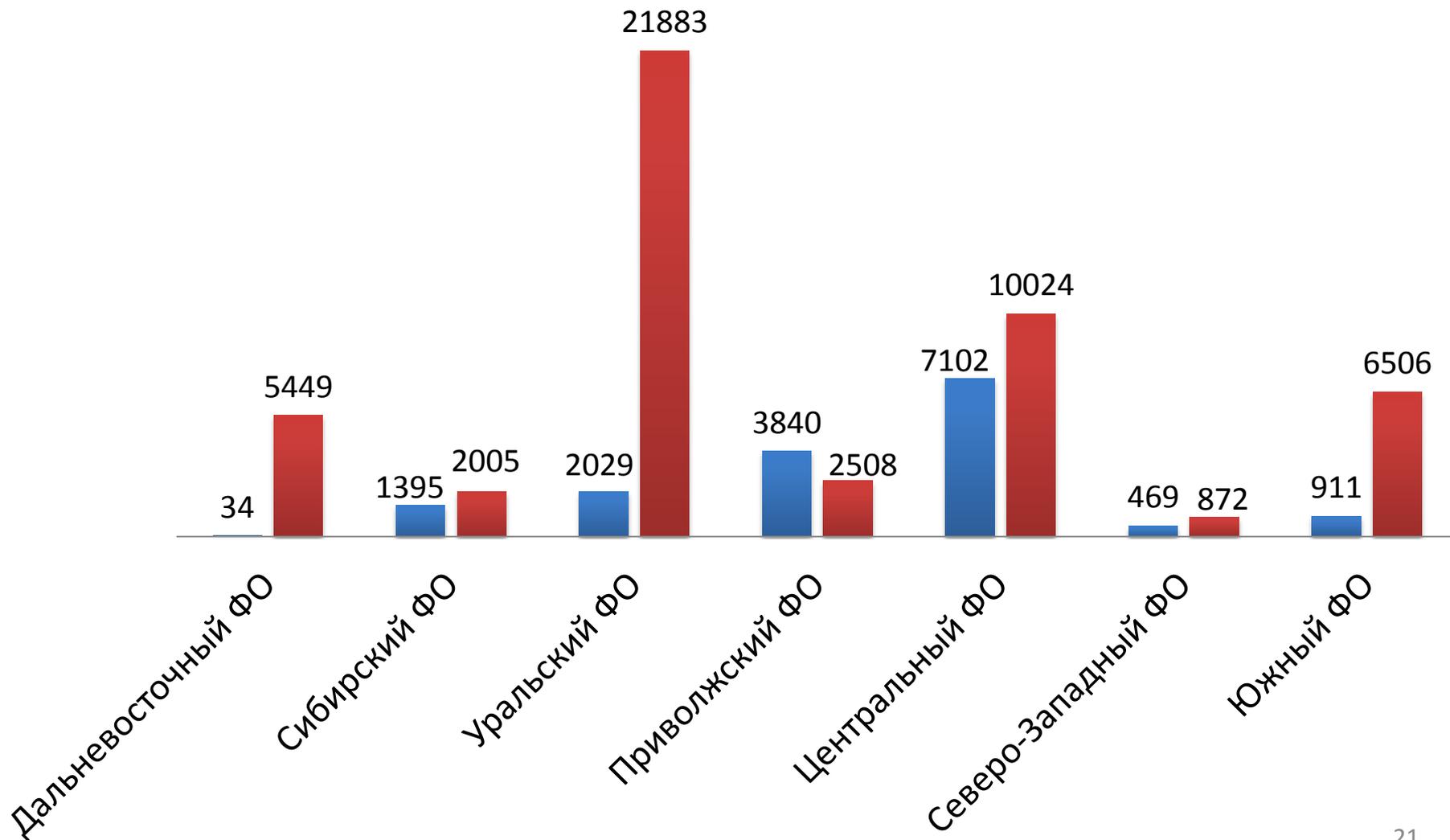
Количество участников по направлению «Техника и технологии»

■ 2014/15 ■ 2015/16



Количество участников профиля «Техника и технологии» по федеральным округам

■ 2014/15 ■ 2015/16



Участники Олимпиады, ставшие призерами и победителями в 2015/16 году:

по 1 предмету – 3491 участник

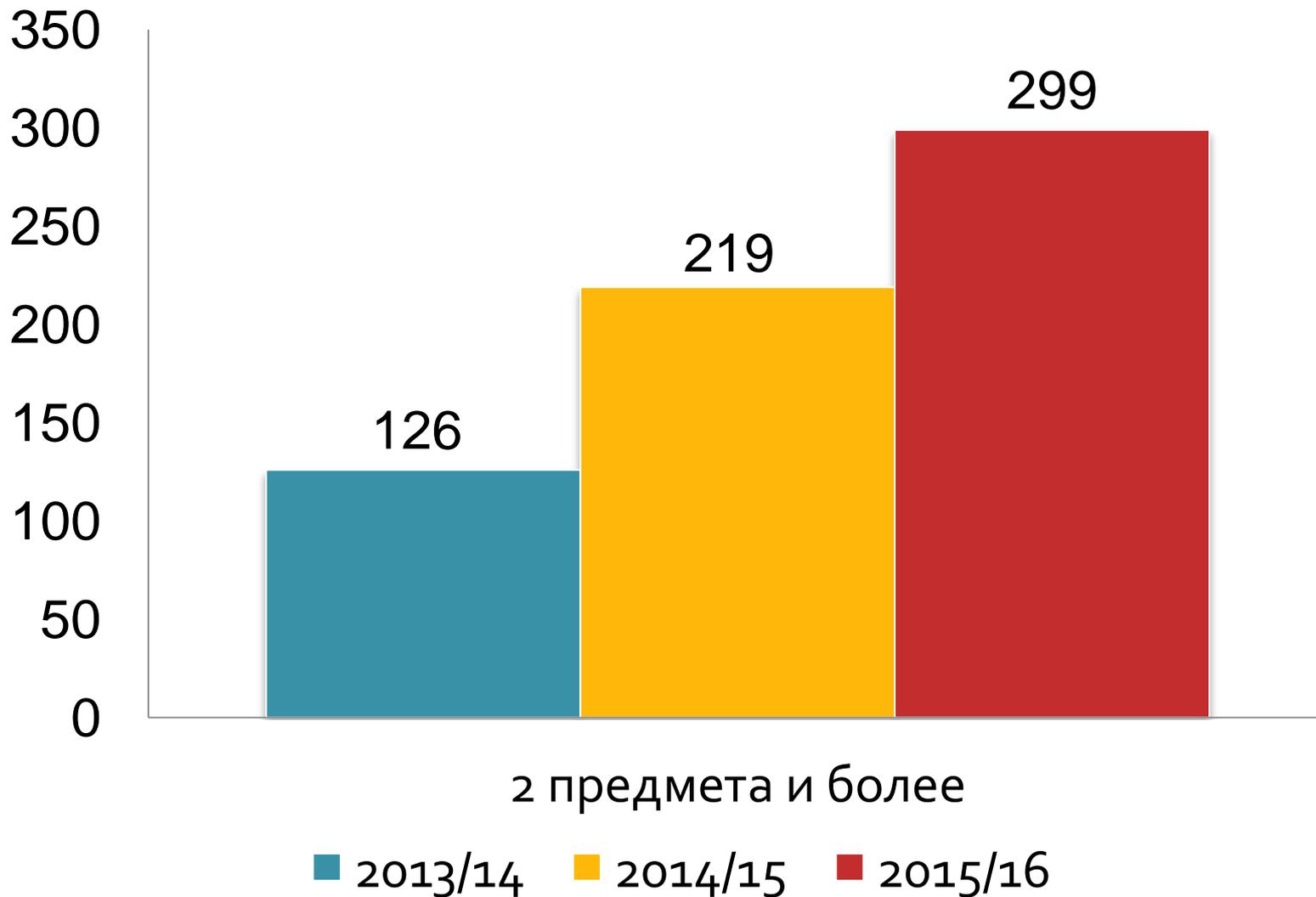
по 2 предметам – 258 участников

по 3 предметам – 33 участника

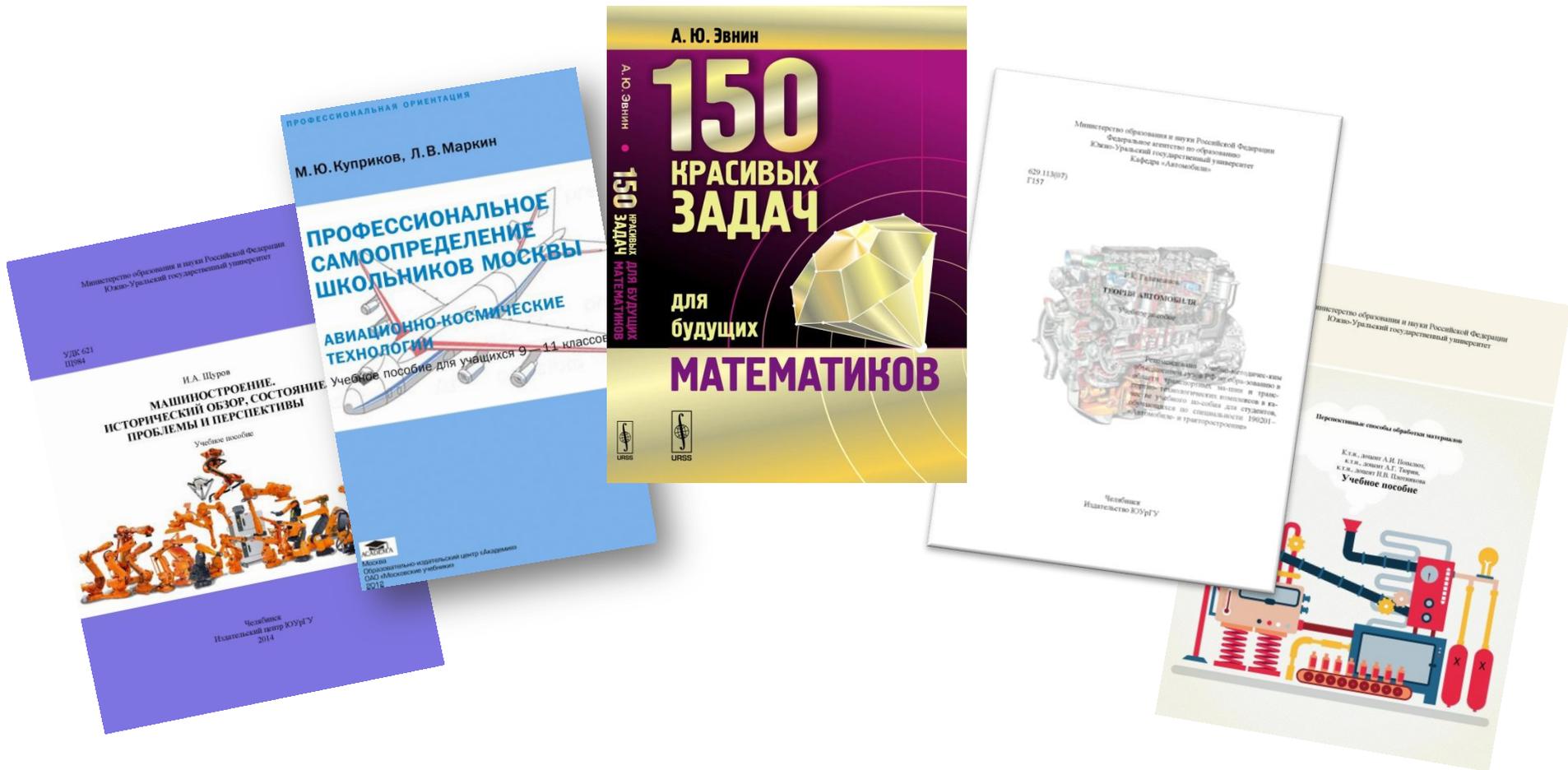
по 4 предметам – 5 участников

по 6 предметам – 3 участника

Участники Олимпиады, ставшие призерами и победителями по 2-м и более предметам



Учебные пособия для самостоятельной подготовки по направлению «Техника и технологии»



Критерии оценки проектов школьников Многопрофильной инженерной олимпиады «Звезда»

Задание включает две части: расчетную и проектную.

Общая максимальная сумма – 100 баллов.

1. Расчетная часть.

1.1. Расчетная часть включает три задачи, которые далее могут быть связаны со второй частью – проектной и, таким образом, войти в эту вторую часть.

1.2. Максимальная оценка расчетной части – 30 баллов.

1.3. Если задача полностью решена с получением правильных числовых ответов, то оценивается 10 баллами.

1.3. Если задача в основном решена, то есть: все основные расчетные зависимости, связанные с сутью задачи получены, но часть несущественных для данной задачи зависимостей не получена и правильного числового результата нет, то задача оценивается 6 баллами.

1.4. Если имеются расчетная схема, начальные (канонические) уравнения для решения задачи, но они не преобразованы для получения итоговых расчетных зависимостей и задача не имеет числового результата, то задача оценивается 3 баллами.

2. Проектная часть.

2.1. Проектная часть должна включать одно наилучшее конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи, если решения расчетной части применимы в данной второй части, то их нужно применить, если нет, то дать свои решения.

2.2. Максимальная оценка - 70 баллов.

2.3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

2.3.1. Оценка производится по следующим пяти критериям:

- Полнота исследования проблемы: обзор и анализ ближайших прототипов. Максимальная оценка 10 баллов.
- Оригинальность идеи - 20 баллов.
- Логика изложения - 20 баллов.
- Возможность практического осуществления предложенных решений - 10 баллов.
- Наличие, качество и достаточность схем и рисунков - 10 баллов.

Примеры работ участников
олимпиады по
«Технике и технологии»

Задача.

При ремонте магистральной трубы нефтепровода диаметром 1 ... 2 метра приходится удалять ее испорченный участок, разрезая эту трубу в двух ее радиальных плоскостях. Предложите наиболее дешевый и производительный способ разрезания трубы и устройство для его реализации. Разрезание трубы не должно сопровождаться появлением искр во избежание взрыва паров горючей смеси внутри трубопровода. Опишите это устройство, приведите его схему и выполните оценочные расчеты, подтверждающие его работоспособность.

Введение.

В настоящее время используются следующие способы резки труб большого диаметра (до 2 метров) при ремонте трубопровода:

1) резка абразивным инструментом (угловая/шлифовальная машина, т.н. болгарка)

2) газокислородная резка

Но, эти методы не удовлетворяют поставленной задаче в отношении «искр», высоких температур, возможности взрыва паров горючей смеси внутри трубопровода.

II.

Задача моего проекта — достичь соблюдения условий по безопасности, описать устройство, способное выполнить все критерии.

III.

Исследовав способы резки металла, я пришел к следующим выводам:

1) Газовая, абразивная, плазменная, лазерная, резки металлов, сопровождаются выделением «искр» и высоких температур при работе, что в корне не удовлетворяет условиям задачи.

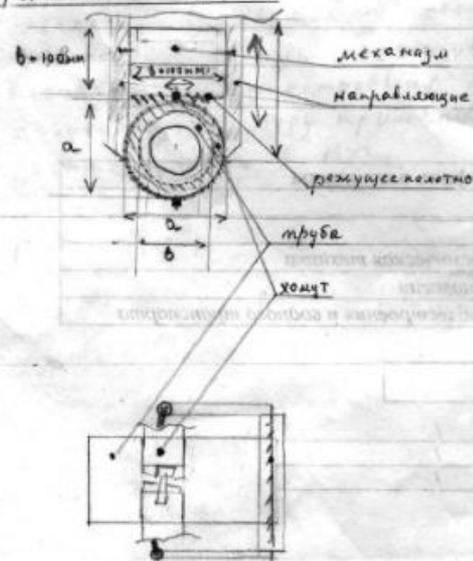
2) Электроинструментальная резка приводит к нарушению геометрии трубы.

Исходя из этого, я придумал 4 идеи, которые полностью подходят по всем параметрам задачи:

- 1) Ленточный распил труб
- 2) Дисковый трубопил
- 3) Виброабразивная резка
- 4) Термитные мембраны
- 5) Термитное воздействие
- 6) Кислотно-щелочное воздействие

IV.

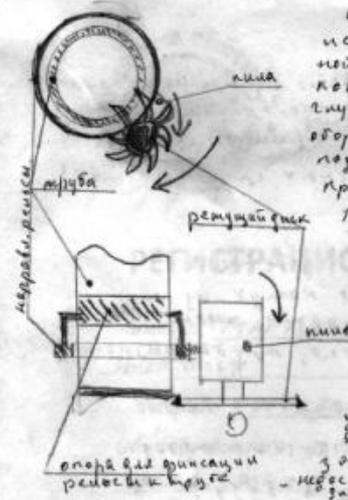
1) Ленточный распил.



Ленточная линия перемещается по спирали, направляющим, которые крепятся к трубе любого диаметра с помощью устройства, состоящего из двух полуколец, ширины и высоты направляющих для перемещающейся линии, рассчитана под диаметр трубы и при работе, вращении по часовой стрелке, полностью линия проворачивает всю трубу на 360°, а сама линия с мотором и механизмом остается вверху (над трубой).
Безопасность: не выделяется дым, искры, высокая температура.

- Преимущества:
- равномерность и точность линии.
 - резка без искр
 - автономность
 - универсальность
 - нет необходимости в наличии электричества (внешний источник энергии)
 - ленточная линия полностью автономная.
 - транспортируема

а) дисковый трубоны



Дисковая пила движется по ремешку изготовленной по диаметру трубы и прижатой к трубе опорой (попону хому, обжимной крепеж без воздействия на трубу (старка)). Конструктивные пины предусматривают регулировку глубины реза, скорости вращения диска за счет оборотов пины вокруг трубы, это позволит подобрать оптимальный режим работы. При работе перед инструментом подается вода в зону реза, что исключает перегрев пины и возникновения искр.

- Достоинства:
- 1) Резка без искр температур, что исключает возгорание.
 - 2) Энергозависимость, работа от дисковой станки
 - 3) может использоваться многоразово (заточка)
- с) возможность установки на трубу любого диаметра, без деп. воздействия на трубу в зависимости от толщины реза в зависимости от толщины реза в зависимости от толщины реза в зависимости от толщины реза
- Недостатки: необходимость глубоко отпаять трубу (за работа - движение пины)

б) гидравлическая резка



Конструктивно перемещается и крепится на трубе схема с дисковой пилой. По направлению движется опора, подающая воду и песок под высоким давлением за счет чего происходит резка (всплывание материала)

Достоинства:

- без искр
- мощность и равномерность пины
- универсальность (размеры)

Недостатки:

- энергозависим
- неэкологично
- транспортировать
- зависимость от погодных условий

в) теоретические методы

Так как из условий безопасности, мы не можем применить высокоэнергетическое воздействие для резки труб, а предпочесть воздействовать на трубу электрическими температурами, иными, при воздействии на металл медленным током, металл становится хрупким. либо применить химическое воздействие, например, кислоты или смеси из двух компонентов, после смешивания которых выделяется хим.



реакции по растворению металла. Этот вариант перспективен и требует более глубокого и детального изучения с привлечением опытов, т.к. за короткое время и с минимальными затратами (энергия, оборудование) относительно вышеперечисленных

методов, термический метод (использование химических процессов) позволяет достичь высоких результатов.

Преимущества:

- быстрая приработка (воздействие жидкого азота на металл до превращения металла в крупное состояние около 15 минут)
- нет необходимости в дек. оборудовании (шпатель и др.)
- необходимость в доставке хим. опасных грузов (кислот)
- неравномерность среза
- работа с опасными в-вами
- экологично.

Работает след. образом (полезен к срезам)

на трубу в месте разреза надевается кожух из хим. стойкого материала, в который подается жидкий азот или кислота. После чего кожух снимается, труба разламывается под внешним воздействием.

V Вывод

Я уверен, что описанные в данной работе методы режущих и напайки применимы в будущем. Из моих предположений самый практически полезный вариант - это и дисковый и ленточный кругами. А самый перспективный и инновационный это термическое и кислотно-щелочное воздействие на трубу. Но этот вопрос требует дальнейшего изучения. Самый же затратный с точки зрения ресурсов является гидравлический способ резки труб.

Выполнив данную работу я приобрел много знаний в области машиностроения и металлургии, которые в будущем я буду применять при дальнейшей работе и учёбе в ВУЗе.

«Авиационная и ракетно-космическая техника»

Задача.

В мире существует постоянная конкуренция за первенство в авиастроении.

Предложите Ваш вариант самолета будущего.

Основными критериями, которые необходимо учитывать, проектируя самолет, являются:

Пассажирская и
транспортная авиация

1. Грузоподъемность
2. Дальность
3. Экономичность.

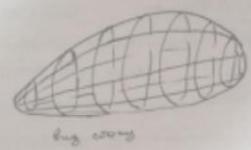
Боевая авиация

1. Скорость
1. Дальность
3. Маневренность

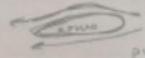
летит и в то же время невероятно прочный. Здесь
излишнее покрытие в линии аэродинамики, потому что он слишком
легкий, но идеальными характеристиками, я думаю, ни один человек
еще не был и не может. Это обязательно будет славь,
включая в себя прочное и легкое ракетное материалов.
Мой директор теперь знает свой счет: см. рис. 2.

Идеальный материал - обшивка. Здесь можно выделить два варианта:
металл или пластик. Недостаток металла состоит в том, что он
легко повреждается, что приведет к разнице давления внутри и
снаружи, а это приведет к разрушению. С другой стороны, современные
материалы могут обеспечить обшивку
абсолютно прочной, насколько требуется,
тогда допустить ее повреждение только
в случае аварии корабля. В то
же время твердая обшивка
будет пенетр микробов. Поэтому
нельзя допустить это значительно
толще, чем если бы она
обеспечивала достаточную
прочность. Но, к сожалению,
твердая обшивка значительно
труднее заменить дополнительные
детали, и это из-за всей
этой, а именно сделать обшивку корабля сменными: частично -
металл, частично - пластик. Тогда все корпус ускорит разделение на
три части: металлическая часть (на рис. [1]), легкая металлическая
часть (на рис. [2]) и укрепленная металлическая часть (на рис. [3]).
Мой директор теперь обещает (см. рис. 3)

рис. 2



III. Дополнительные детали: крылья и
конусы. Это создание дополнительной
поверхности ~~сверху~~ и линия снарядов аппарат
артиллерии. Это позволяет ему нормально
вверх проже и вниз. Вообще, показывая на
крылья, делаем мы фюзеляж + сверху + снизу
такая как верхняя часть крыльев
но более уменьшенную траекторию, но с той же
скоростью, это уменьшает разницу между
крылом, а результат это равнение скорости осязается
вниз и аппарат толкает вверх (см. рис. 4).
Крылья будут крепиться к более прочной части
корпуса, поэтому их максимальная прочность
не отбивает уменьшит. У, самая важная
часть - конусы, ладно, может быть и



Она может крепиться двумя способами: к корпусу, как у воздушного шара; непосредственно к корпусу поршневых или же двигателя. Я думаю, что второй вариант предпочтительнее. Не можно задуматься и о приваде: непосредственно крепление к корпусу. В рамках модели это не так, т.к. корпус был изготовлен втулочными болтами, а детали привада, но можно сделать по типу привада выполнен из этого прочного жесткого материала. Я оставил ее на этой ноте, и теперь мне нужно сделать по проекту (см. рис 5)

IV. Двигатели и система охлаждения корпуса.

Какие типы моделей можно по отношению к двигателям и двигателям, с двигателями на бензине.

Наиболее точными приближениями вертикально, несомненно, является модель.

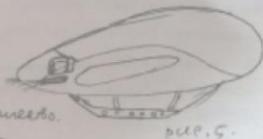


рис. 5.

Но это связано только для того, чтобы избежать недостаточную скорость, поэтому я решил подумать об установке турбины, как на самолетах, или реактивном двигателе, чтобы получить напором.

На самом деле, эти же установки можно объединить (пунктирными или поставить отдельно на оси и так же закрепить (рис. 5))

турбина - в обычных условиях, реактивный - в специальных условиях топлива для жерновых смесей.

И в охлаждении корпуса задвигать воздух, так как сейчас все не имеет своего веса и нужно это учитывать. Сначала я подумал о том, что по всей внешней обшивке можно сделать (втулки)

воду, которая бы препятствовала сильному нагреву; но, проанализировав все, я отказался от использования принципа оптического охлаждения -

хлориды, хлориды, конденсатор и конденсатор, с воздушными двигателями.

В итоге, мой двигатель выигрывает моделью.

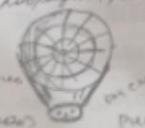
Итак, проект назван моделью - "Турбина". Он может быть до 100 см. в длину и с диаметром до 20 см. Он может перевозить пассажиров и груз на высоте около 10 км и выше. В итоге есть для дальнейшего изучения (см. рис. в вложении), может использоваться для целей.

Я думаю, что эта модель может использоваться, главным образом, для научно-исследовательских целей на высоте полета, что очень актуально для России.



для работ. Костюм ~~жесткий~~ в качестве материала
 для каркаса необходимо брать пакли, найтоней нитки, и
 это по форме и величине проемы. Если форма не подходит
 в радиусе выемки, то делаем варианты. Если же
 не хватает еще на один сантиметр высоты. Это обозначено
 этой стрелкой, поэтому если ~~не хватает~~ не хватает радиус
 материала.

В Омске. Если не хватает для каркаса нитки или пакли
 можно использовать в том, но для этого без лобзика, но лучше
 в лобзиком вырезать вырез и ступицу, ~~и так~~
 очень хорошо. С другой стороны, обрабатываем материал



1. Если необходимо сделать обшивку каркаса проема,
 после того как вырезан, тогда ~~можно~~ ^{дополнительно} к лобзику также вставить
~~паклю~~ ^{паклю} или картон. В том же случае берем бинты. Если
 бинты, то паклю, поэтому она должна быть достаточно
 толстая, или можно бы для обшивки проема
 но, паклю, а бинты обшивку сразу проема ~~расширяем~~
 делаем. Костюм ~~сделан~~ ^{сделан} ~~используя~~ ^{используя} ~~для~~ ^{для} ~~всех~~ ^{всех} ~~этап~~ ^{этап}
 сделать обшивку каркаса ~~используя~~ ^{используя} паклю, паклю -
 паклю. Если ~~же~~ ^{же} ~~вместо~~ ^{вместо} ~~картона~~ ^{картона} ~~используем~~ ^{используем} ~~на~~ ^{на}
 паклю.

- 2 место: можно прошивать материал (A)
- (B) место: можно прошивать материал (B)
- применить место материал (A)



В Копенгагене, а так же в Москве - работы по
 Две работы по

Копенгаген и варианты решения:

- 1) Он будет симметричен
- 2) Это по-симметричному
- 3) Всегда можно полетать на дирижабле
- 4) Как можно лучше сформировать корпус
- 5) Он должен
- 6) Он должен
- 7) Он должен
- 8) Он должен
- 9) Он должен

Для того чтобы
 сделать это лучше, чем
 сделать это лучше, чем
 сделать это лучше, чем
 сделать это лучше, чем
 сделать это лучше, чем

«Машиностроение»



Многопрофильная
инженерная
олимпиада
«Звезда»

Шифр С63-10-1

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы	10	10	10	5д							82

Чистовик

Практичная задача.

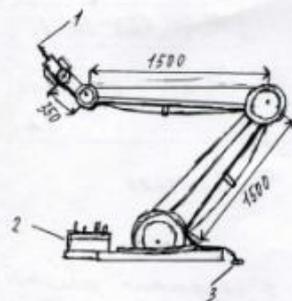
В практической задаче поставлен вопрос о создании робота, способного точно выполнять сверление, фрезерование (и прочее) детали в условиях ограниченного пространства (изнутри).

Выполнение данной работы вручную - неэффективно и затратно. Стандартные инструменты и человеческая рука не способны дать такую точность и скорость работы в отличие от робота. Но современные роботы либо слишком велики, что не поместятся в камеру, данную в задаче, либо не способны обработать всю ее поверхность изнутри.

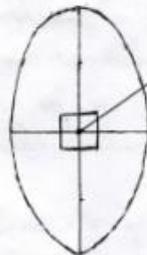
Исходя из этих требований робот должен быть минимальных размеров, подвижным, то-би достигать до каждой поверхности, должен быть оснащен лазерными измерительными датчиками, для максимальной точности, робот должен быть автономным, для продолжительной работы, должен быть подключен к системе радиуправления, то-би управляющий кол дистанционно управляет роботом и контролирует его процесс.

Рассматривая возможные варианты конструкции робота, можно выявить их недостатки. Например при креплении робота к стенкам камеры при помощи электромагнитов или присосок, это не только усложняет всю конструкцию, но и вызывает проблемы с ускорением металлической структуры и поставками перемещаемой робота на новую позицию.

Конструкция робота (с боку)



1. РАБОЧАЯ НАБЛАДКА
2. МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ
3. ОТВЕРСТИЕ.



Робот следует разместить в центре основания капсулы, это позволит одинаково обрабатывать все поверхности, и легче будет рассчитать положение рабочей части робота, относительно капсулы.

Размещение робота на основании

В итоге, данный робот сможет полностью автономно обрабатывать конструкцию целиком по заданной ему программе. Его легко можно сложить и убрать из готового изделия. С точки зрения экологии, кроме отходов в виде металлической стружки, робот безвреден для окружающей среды.

Он прост в строении, а основные экономические затраты пойдут на систему датчиков, отвечающих за положение робота.

Точность 5 баллов
 Оригинальность 15 баллов
 Логика 20 баллов
 Практика 7 баллов
 Рисунки 5 баллов

Это примерная модель робота

Имеется 4 подвижные части установленные на вращающейся основе

Для автономной работы, робот сам может искать нужные насадки.

Аккумулятор в этом случае не нужен, поэтому электропитание поступает через провода, для удобства можно просверлить отверстие в основании капсулы.

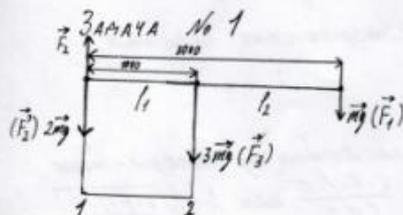


Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр C63-10-1

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы											

Чистовик



Цилиндрический шпатель действует на конце горизонтального стержня с силой F_1 . Т.к. криволинейно вверх шарнирно, другой конец горизонтального стержня действует на 1 вертикальной с силой $F_2 \Rightarrow$ возникает сила упругости F_2' сонаправленная с силой F_1 .

Складываем силы F_1 и F_2' , получаем силу F_3 действующую на 2 вертикальной стержень

$$F_2 = F_2' = 2 \cdot F_1 \quad (\text{т.к. } l_1 = \frac{1}{2} \cdot l_2)$$

$$F_1 = mg \Rightarrow F_2 = F_2' = 2mg$$

$$F_3 = F_1 + F_2' = 3mg$$

Большая сила приходится на 2 вертикальной стержень, составим для него уравнение прочности.

$$\sigma \cdot K < [\sigma] \quad \sigma = \frac{F_3}{S} = \frac{3mg}{S}$$

$$\frac{3mg}{S} \cdot K < [\sigma]$$

$$m < \frac{[\sigma] \cdot S}{3gK}$$

$$m < \frac{5 \cdot 10^8 \cdot 0,01}{3 \cdot 10 \cdot 1,5}$$

$$m < 1,1 \cdot 10^5 \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } m < 1,1 \cdot 10^5 \text{ кг}$$

10 баллов



Задача № 2

Работоспособность локтя обеспечивается если $\sigma \cdot k < [\sigma]$,
 где $\sigma = \frac{6 \cdot F \cdot l}{b \cdot h^2}$. Т.к. поперечным сечением является квадрат,

имеем $b = h$, следовательно $\sigma = \frac{6 \cdot F \cdot l}{h^3}$.

Подставим, и получим, что: $[\sigma] > \frac{6 \cdot F \cdot l \cdot k}{h^3}$.

Выразим размер квадратного поперечного сечения,
 получим: $h^3 > \frac{6 \cdot F \cdot l \cdot k}{[\sigma]}$.

Т.к. максимальное напряжение на локте из поперечных
 сечений одинаково, получим: $h^3 = \frac{6 \cdot F \cdot l \cdot k}{[\sigma]}$ или $h = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot F \cdot l \cdot k}{[\sigma]}}$.

Примем: $[\sigma] = 5 \cdot 10^8 \text{ Па}$

$k = 1,5$, получим $h = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot F \cdot l \cdot 1,5}{5 \cdot 10^8}} \text{ м}$. 10 баллов

Ответ: $h = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot F \cdot l \cdot 1,5}{5 \cdot 10^8}} \text{ м}$.

Задача № 3

Концы стержня сместятся сначала на угол 3 стержня,
 затем на скручивание и угол 2 стержня, и угол и стержня
 1 стержня.

Рассчитаем угол 3 стержня

$\gamma_3 = \frac{F \cdot l_3^3}{3 \cdot E \cdot J_x}$, где $J_x = \frac{b \cdot h^3}{12}$, т.к. в сечении квадрат, получим:

$$J_x = \frac{h_3^4}{12}$$

Угол будет равен:

$$\gamma_3 = \frac{12 \cdot F \cdot l_3^3}{3 \cdot E \cdot h_3^4} = \frac{12 \cdot 100 \cdot 0,5^3}{3 \cdot 20 \cdot 10^{10} \cdot 0,05^4} = 0,00004 \text{ рад}$$

Рассчитаем скручивание 2 стержня:

$\varphi = \frac{M \cdot l_2}{G \cdot I}$, где $M = F \cdot l_3$, и $I = \frac{h_2^4}{7}$ т.к. вал квадратный

Скручивание будет равно

$$\varphi = \frac{7 \cdot F \cdot l_3 \cdot l_2}{G \cdot h_2^4} = \frac{7 \cdot 100 \cdot 0,5 \cdot 1}{8 \cdot 10^{10} \cdot 0,08^4} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ рад}$$



Многопрофильная
инженерная
олимпиада
«Звезда»

Шифр С63-10-1

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы											

Чистовик

Длина, которую сверли при скручивании составит на:
 $t_3(0,0001 \text{ рад}) \cdot \rho_3 = t_3(0,0001 \text{ рад}) \cdot 0,5 = 0,00005 \text{ м}$

Рассчитаем изгиб 2 стержня аналогично 3, получим:

$$\gamma_2 = \frac{12 \cdot F \cdot \rho_2^3}{3 \cdot E \cdot h_2^4} = \frac{12 \cdot 100 \cdot 1^3}{3 \cdot 20 \cdot 10^{10} \cdot 0,08^4} = 0,000049 \text{ м}$$

Рассчитаем скручение 1 стержня:

$$\Delta \rho = \frac{F \cdot \rho_1}{E \cdot S_1} = \frac{100 \cdot 1}{20 \cdot 10^{10} \cdot 0,01} = 5 \cdot 10^{-8} \text{ м}$$

Рассчитаем изгиб 1 стержня аналогично 2, 3 получим:

$$\gamma_1 = \frac{12 \cdot F \cdot (\rho_3^2 + \rho_2^2)^3}{3 \cdot E \cdot h_1^4} = \frac{12 \cdot 100 \cdot (\sqrt{0,5^2 + 1^2})^3}{3 \cdot 20 \cdot 10^{10} \cdot 0,1^4} = 0,000028 \text{ м}$$

Суммарное смещение концы сверли будет равно: 10 баллов

$$0,00004 + 0,00005 + 0,00000005 + 0,000028 + 0,000049 = 0,00016705 \text{ м} = 0,17 \text{ мк}$$

Ответ: концы сверли
сместятся на $0,17 \text{ мк}$



Вузы – лидеры олимпиады



ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)



ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»



ФГАОУ ВПО "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова"



ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»



ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»



ФГБОУ ВПО "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»



ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»



ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»



ФГБОУ ВПО "Омский государственный технический университет"

Предложения по совершенствованию организации и проведения Олимпиады

- Определить опорные вузы по организации и проведению Олимпиады в регионах.
- Активизировать работу по разработке и изданию учебных пособий по профилям направления «Техника и технологии».
- Разработать методические рекомендации по созданию и развитию инженерных школ для учащихся 8-11 классов.

Инженерная школа ВУЗА

Цель: мотивация к выбору инженерных направлений деятельности

Содержание деятельности

Познавательный-развивающий компонент:

Занятия по предметам:
-Естественно-научным
-ТРИЗ
-Логике
-Компьютерному черчению
-Технологии отраслей промышленности
-Подготовка проектов, участие в НОУ, выступления на научно-исследовательских конференциях и выставках

Практико-ориентированный компонент :

-Мастер-классы
-Экскурсии на предприятия
-Исследовательская работа в научно-образовательных центрах вуза
-Участие в олимпиадах и конкурсах
-Проект «Летняя школа»