

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

---

УДК 378.147.843:62  
ББК 4448.902.75+Жр

ГРНТИ 14.27.09

Код ВАК 13.00.02

### **Чикова Ольга Анатольевна,**

профессор, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9; e-mail: chik63@mail.ru.

### **Антипова Елена Петровна,**

доцент, кандидат педагогических наук, директор Института математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: antipova@uspu.me.

#### **ОЛИМПИАДА ПО ТЕХНОЛОГИЯМ КАК СРЕДСТВО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МОЛОДЕЖИ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** технология; технологическое образование; инженерно-технологическая подготовка; олимпиады по технологиям.

**АННОТАЦИЯ.** Статья раскрывает основные положения концепции олимпиады по технологиям, разработанной авторским коллективом в Уральском государственном педагогическом университете. Анализируются основные мировые тенденции изменения технологической подготовки молодежи. Рассматриваются олимпиады по технологиям как средство реализации выделенных направлений. Дается краткое описание наиболее распространенных олимпиад по технологиям/технологиям в РФ и международной практике. Предлагается концепция олимпиады по технологиям: основные идеи, цели и задачи, содержание, организационные формы, формы заданий.

Основными целями олимпиады по технологиям являются выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренной молодежи, распространение и популяризация научных знаний среди молодежи в области новых технологий.

Предлагается проводить олимпиаду в формате ЕГЭ и соревнований WorldSkills по технологиям, что будет актуализировать компетенции учащихся по следующим учебным предметам: технология; информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); математика; физика; химия; биология и экономика. Организационно-методическое содержание концепции предполагает реализацию в рамках проекта «Уральская инженерная школа». Концепция определяет основания и направления модернизации содержания и методов обучения школьников технологиям во внеклассной работе в форме олимпиады с учетом международного опыта.

Представленное в статье содержание олимпиадных заданий представляет собой совокупность учебных модулей технологической подготовки, обеспечивающих в целом достижение планируемых личностных, метапредметных и предметных результатов образования на основе внеучебной практической деятельности обучающихся.

### **Chikova Olga Anatolievna,**

Professor, Doctor of Physica and Mathematics, Head of Department of Technology and Economics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, e-mail: chik63@mail.ru.

### **Antipova Elena Petrovna,**

Associate Professor, candidate of Psychology, director of the Institute of Mathematics, Computer Science and Information Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, e-mail: antipova@uspu.me.

#### **ACADEMIC COMPETITION IN TECHNOLOGIES AS A MEANS OF TRAINING IN ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**KEYWORDS:** technology; technological education; technological and engineering education; academic competition.

**ABSTRACT.** The article describes the concept of the academic competition in technologies worked out by the teaching staff of the Ural State Pedagogical University. It analyzes the global trends in technological education for young people. Academic competition is viewed as a means of the global trends implementation. A brief description of the most popular academic competitions in technology in Russia and abroad is provided. The concept of an academic competition in technology is presented, it describes: the main goals and tasks, the content, forms and tasks.

The main goals of the competition include development of creativity of students and their interest to scientific research work, support of talented youth, promotion of scientific knowledge in the field of new technologies among young people. It is proposed to make the competition similar to the Unified State Exam and World Skills format, which will help to develop competences in the following academic subjects: Technology, Information and Communication Technologies, Math, Physics, Chemistry, Biology and Economics. The academic competition may be held within the project "Urals Engineering School". The concept determines the areas and directions of modernization of the content and methods of teaching students technologies in extracurricular work, including academic competitions based on the international experience.

The examples of tasks included in the competition is a unity of academic units of training in technology, which help to achieve personal, meta-subject and subject results of education based on the extra-curricular activity of students.

**О**бщий кризис образования, связанный с противоречием между высокими темпами изменения всех сфер человеческой деятельности и инерционностью образовательной системы, является непременным атрибутом переходного этапа между технологическими укладами. Это является вызовом не только национальным образовательным системам, но методикам частных учебных дисциплин и областей. В полной мере это относится и к учебной области «Технология».

Специфика этой учебной области такова, что быстрые изменения связаны не только с необходимостью пересмотра имеющихся средств, форм и методов обучения, как это обстоит с гуманитарными, математическими и естественнонаучными дисциплинами, но они в значительной мере влияют и на содержание [2, с. 3]. Например, широкое распространение 3D-печати, роботизированных систем приводят к утрате интереса школьников к работе на «традиционных» токарных станках, обработке древесины. Различные формы ручной обработки конструкционных материалов представляются для них анахронизмом. И хотя «ручная» кустарная обработка имеет значительный развивающий потенциал, который можно и нужно использовать, но объективно она утрачивает свое практическое значение, перемещается в область народных промыслов и скоро будет интересна лишь узкому кругу любителей. Возникает необходимость оснащения школ новым оборудованием, позволяющим осваивать школьникам актуальные технологии, востребованные современным производством, а это вызывает необходимость разработки форм и методов привлечения молодежи к технологической деятельности.

Технологическая подготовка молодежи имеет стратегическое значение для каждой страны, стремящейся обеспечить конкурентоспособность национальной экономики и эффективность национальной стратегии безопасности [8, с. 10]. В этом контексте не может не тревожить сложившееся положение дел в системе общего образования РФ. Учебный предмет «технология» родителями, учащимися и даже учителями, работниками сферы управления образованием воспринимается как вспомогательный, необязательный, второстепенный, на который нет смысла тратить значительные ресурсы. Возникает острая необходимость обновления содержания и форм обучения технологии, которые могли бы повысить престижность учебного предмета «технология», привлечь внимание молодежи к освоению

современных производственных технологий, позволили бы организовать интенсивную широкую коммуникацию между обучающимися, учителями и представителями промышленности, заинтересованными в притоке молодых кадров.

Совсем по-другому обстоит дело в образовательных системах тех стран, которые направлены на формирование мощных человеческих ресурсов для профессионального образования и конкурентоспособного производства на мировом рынке – Великобритании, Франции, Германии, США, Израиля, Южной Кореи, КНР. В них обучение школьников технологиям играет важную роль в образовании, как по значимости, так и по содержанию обучения [14, с. 23].

Конкурентоспособность образовательных систем по технологиям обеспечивается в мировой практике в трех основных направлениях:

1. Повышение научной (академической) подготовки школьников, в первую очередь, по естественным наукам и математике. На уровне «высоких достижений» в этом направлении отечественная школа занимает лидирующие позиции. Это подтверждается результатами международных олимпиад по физике и математике. К сожалению, этого нельзя сказать про массовый уровень естественнонаучной и математической подготовки, который за последние два десятилетия заметно деградировал.

2. Повышение общего уровня научно-технической грамотности (культуры) выпускников школы. В широком смысле это можно назвать технологическим (политехническим) образованием молодежи. В этом направлении может быть полезен богатейший опыт, накопленный советской политехнической школой.

3. Специализация учащихся на техническом творчестве, связанном с современными направлениями развития техники и промышленного производства. Это осуществляется через STEM-образование [5; 13; 15; 23]. Комплексное движение в этом направлении обеспечивает успешное овладение будущими специалистами современными техническими системами и технологическими процессами на профессиональном уровне, уровне проектирования и управления техникой и технологиями.

Одной из организационных форм, позволяющих объединить и стимулировать все вышеназванные направления, является *организация многопредметной олимпиады по технологиям*.

Подчеркнем, что эта олимпиада принципиально отличается от олимпиады по технологии. Олимпиада по технологии «привязывается» к школьному курсу технологии, который, вследствие инертности изменения учебных планов и программ, существенно отстает от научно-технического прогресса и не отражает актуальные направления развития технологий.

Олимпиада по технологиям содержательно определяется именно этими перспективными направлениями. Выполнение заданий такой олимпиады зависит не только от глубины знаний и умений в определенной развивающейся технологии, но и от общей технической культуры, общих фундаментальных знаний физики и математики.

При массовом характере таких олимпиад, их системной реализации на всех уровнях (от школьного до федерального и международного) можно решить проблемы не только подготовки отдельных чемпионов международного уровня, но и, что более важно, стимулировать массовый интерес школьников к технической деятельности и получению профессии, связанной с современными наукоемкими технологиями.

Рассмотрим имеющиеся условия и основания для организации таких олимпиад.

*Содержание* должно быть ориентировано:

- во-первых, на национальные образовательные стандарты (если они есть). В частности, в Российской Федерации такими стандартами являются федеральные государственные образовательные стандарты общего образования (ФГОС ОО) и федеральные государственные образовательные стандарты высшего и среднего профессионального образования (ФГОС ВО и СПО) и на региональные задачи, в частности, на задачи программы «Уральская инженерная школа», связанные с удовлетворением потребностей Уральского федерального округа и Свердловской области в квалифицированных инженерных кадрах (Постановление Правительства Свердловской области от 02.03.2016 N 127-ПП «Об утверждении комплексной программы Свердловской области "Уральская инженерная школа" на 2016–2020 годы»). Концепция олимпиады по технологиям должна соответствовать национальному законодательству. В РФ это Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (в действующей редакции) и Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №267 от 04.04.2014 «Об утверждении Порядка проведения олимпиад школьников» (в действующей редакции);

- во-вторых, на международные стандарты технологической грамотности «Standards for Technological Literacy» (STL);

- в-третьих, на международные стандарты инженерного образования (CDIO);

- и, наконец, на международные стандарты инженерного чемпионата WorldSkillsRussia и JuniorSkills.

*Форма и организация проведения.* Рассмотрим организационно-методические особенности наиболее известных многопредметных олимпиад технологической направленности.

1. Всероссийская интернет-олимпиада по нанотехнологиям «Нанотехнологии – прорыв в будущее!» [11].

Основной, теоретический тур олимпиады для школьников проводится по комплексу предметов – химия, физика, математика и биология. Отдельно проводится конкурс проектных работ школьников – «Гениальные мысли».

2. Отраслевая олимпиада школьников 9–11 классов ПАО «Газпром».

Олимпиада проводится образовательными организациями высшего образования из числа ведущих университетов Российской Федерации совместно с ПАО «Газпром» (Каждый вуз – организатор олимпиады является также площадкой для написания очных туров олимпиады). Основными целями и задачами является выявление одаренных школьников, ориентированных на инженерно-технические специальности, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению и планирующих свою профессиональную деятельность в газовой отрасли. Олимпиада школьников проводится по пяти предметам: математика, физика, химия, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) и экономика.

3. Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда».

Она проводится по ряду предметов и направлений для учащихся 6–11 классов. Соревнование проходит в два этапа по русскому языку, естественным наукам, обществознанию, истории, праву, экономике, психологии и по направлению «техника и технологии». Отборочный этап проходит очно в школах, на площадках вузов-организаторов, региональных площадках или в заочной форме в онлайн-режиме. Финал проводится очно в вузах – организаторах олимпиады и на региональных площадках. Также для участников олимпиады по направлению «Техника и технологии» предусмотрен подготовительный этап в очной и дистанционной формах. Подготовка включает электронные пособия, проведение онлайн-консультаций и видеозанятия.

4. Олимпиада Национальной технологической инициативы (далее – Олимпиада НТИ).

Это командная инженерная олимпиада школьников, завершающаяся разработкой действующего устройства, системы устройств или компьютерной программы. Олимпиада является проектом Агентства стратегических инициатив, элементом дорожной карты НТИ «Кружковое движение» и ключевым механизмом вовлечения инженерно одаренных школьников в образовательные программы высшего образования, ориентированные на рынки НТИ. Профили Олимпиады НТИ выбраны на основе приоритетов Национальной технологической инициативы: «Автономные транспортные системы», «Большие данные и машинное обучение», «Системы связи и дистанционного зондирования земли», «Интеллектуальные энергетические системы», «Нейротехнологии», «Инженерные биологические системы», «Интеллектуальные робототехнические системы», «Беспилотные авиационные системы», «Ядерные технологии», «Нанотехнологии (Современные структуры и материалы)», «Технологии беспроводной связи» и «Электронная инженерия: Умный дом». Целевыми победителями Олимпиады НТИ являются школьники, способные реализовывать сложные технические проекты в прорывных областях. Олимпиада должна выделять команды участников с особыми характеристиками мышления, коммуникации и действия, необходимыми для решения задач НТИ. Победители и призеры Олимпиады НТИ должны показывать высокие результаты в области применения предметных знаний в практической работе. Одновременно с этим система подготовки Олимпиады НТИ должна предоставлять участникам инструменты для подготовки и получения недостающих знаний и практических навыков. Например, профиль «Беспилотные авиационные системы» посвящен конструированию и решению задач по разработке программного обеспечения автоматизированного полета летательного аппарата мультироторного типа, а также испытанию собранного аппарата в реальных условиях. Профиль включает в себя задачи по двум школьным предметам: информатика и физика. Оргкомитет Олимпиады НТИ ежегодно утверждает перечень инженерных мероприятий и конкурсов, победители которых могут принять участие в заключительном этапе олимпиады, минуя отборочные. В 2016–2017 гг. таковыми мероприятиями являлись: IT-хакатон GoTo, инженерно-конструкторские школы «Лифт в будущее», всероссийский форум «Будущие интеллектуальные лидеры России» и World Skills High Tech. Чтобы участники могли восполнить недостаток практических компетенций и

изучить оборудование, на котором им предстояло работать на заключительном этапе Олимпиады НТИ, разработчики направлений представили методические материалы для участников и педагогов с ответами на вопросы, также были подобраны подготовительные курсы. Все указанные материалы находятся в свободном доступе и размещены на официальном сайте олимпиады [11].

#### 5. WorldSkills International.

Международное движение WorldSkills International стремительно набирает обороты в России. С 2012 г. к чемпионату WorldSkills Russia присоединились практически все регионы РФ. 30 декабря 2014 г. зарегистрировано «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Ворлдскиллс Россия», что послужило еще одним стимулом для развития профобразования. На чемпионатах WorldSkills проводятся конкурсы профессионального мастерства с участием студентов и молодых специалистов до 22 лет. Основная цель движения – показать престижность рабочих профессий, дать возможность молодым работникам получить практические навыки и высокую квалификацию, востребованную на современном рынке труда. Стандарты WorldSkills включают: техническое описание компетенции; тестовое задание (к каждой компетенции); критерии оценки (к каждой части технического задания); инфраструктурный лист; план соревновательной площадки с оборудованием; требования по технике безопасности.

Более детальное освещение WorldSkills приведено потому, что именно ее стандарты взяты за основу концепции олимпиады по технологиям, разработанной авторским коллективом в Уральском государственном педагогическом университете (г. Екатеринбург).

Созданию концепции предшествовало мероприятие «Урок технологии», послужившее отправной точкой для выбора форм и содержания олимпиады. Оно было проведено в ноябре 2017 г. в городе Екатеринбурге в рамках WorldSkills Hi-Tech. Программа включала демонстрацию передовых образовательных проектов и практик, которые помогут детям овладеть востребованными технологиями.

Площадка «Урок технологии» была разделена на три тематических зоны, представленные проектами партнеров АСИ, которые реализуют различные варианты урока технологии:

1. Индивидуальные траектории: проекты «Профилум», «Инталент», «Вербатория», «Атлас новых профессий».

2. Владение технологиями: проекты «3D-технологии», «Кузница Технологий».

(VR / AR)», «Роботрек», «РОББО», «Кружковое движение Свердловской области», «Школа игропрактиков и модераторов», «И-Куб», «UCHi.RU».

3. Проектная зона: Олимпиада НТИ (образование будущего: автономные транспортные системы и современная космонавтика), создание машин Голдберга (проект ГК «Росатом»). Посетители площадки могли проверить свои умения и знания в области технологий, пройти профориентационные тесты, определить индивидуальную карьерную траекторию, а также принять участие в мастер-классах и соревнованиях в формате реализации.

Образовательные практики, которые продемонстрированы на площадке «Урок технологии», были направлены на формирование у педагогов представлений о вызовах времени к обновлению содержания и методов обучения школьников технологиям, в том числе и к организации внеклассной работы в форме олимпиад.

В результате обобщения результатов этого мероприятия, анализа организации вышеуказанных олимпиад была разработана концепция олимпиады по технологиям.

Основными целями олимпиады по технологиям являются выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренной молодежи, распространение и популяризация научных знаний среди молодежи в области новых технологий.

Задачи, решаемые олимпиадой по технологиям:

1. Поиск талантливой молодежи, выявление одаренных школьников, ориентированных на инженерно-технические и экономические специальности, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению, планирующих свою профессиональную деятельность на предприятиях Свердловской области.

2. Создание баз данных и определение активных точек взаимодействия с Оргкомитетом Олимпиады для формирования инфраструктуры индустрии Свердловской области РФ.

3. Развитие учебно-методической базы современного междисциплинарного образования.

4. Пропаганда знаний и достижений в междисциплинарной области современных технологий как основы для успешной реализации приоритетных направлений развития РФ.

5. Формирование положительного общественного мнения о развитии технологий в РФ.

6. Создание дополнительных стимулов для представителей бизнес-сообщества для активного участия в жизни учащейся молодежи.

7. Анализ уровня подготовки молодых людей в областях, смежных с новыми материалами и технологиями, выявление пожеланий молодежи в развитии карьеры и ожиданий относительно работы в современной индустрии.

Исходя из необходимости учета потребностей личности школьника, его семьи и общества, достижений педагогической науки и современных технологий отбор и проектирование содержания и методов организации олимпиады по технологиям должны строиться на следующих концептуальных положениях:

1. Обеспечение понимания участниками олимпиады сущности современных материальных, информационных и гуманитарных технологий, ориентированных на инновационный характер развития экономики России.

2. Обучающий характер олимпиады, основанный на вариативности заданий, активном характере соревнований и вовлеченности школьников в процесс инновационного развития индустрии на основе современных научно-технических достижений.

3. Формирование технологической культуры школьников, системы технологических понятий и проектно-технологического мышления обучающихся.

4. Политехническая, практическая и профориентационная направленность олимпиады.

5. Возможность когнитивного, интеллектуального, творческого, духовно-нравственного, эстетического и физического развития учащихся.

Концепция олимпиады по технологиям опирается на основные идеи проекта научно обоснованной концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Технология» РАО [2]. В основу концепции РАО положены идеи формирования технологической культуры молодежи, подготовки личности к трудовой, преобразовательной деятельности, в том числе и формирование потребности и уважительного отношения к труду, социально ориентированной деятельности; «прохождения» обучающимися во время обучения всех типов организационной культуры (традиционной, ремесленной, профессиональной, проектно-технологической) и соответствующих им технологий и социальных ролей; широкой вариативности технологической подготовки обучающихся (в том числе, с учетом региональной специфики); овладение универсальными технологиями деятельности (проектированием, исследованием, управлением); выделение в содержании обучения «сквозных линий» технологической подготовки, определяю-

щих логику изучения той или иной технологии обработки материалов, энергии, информации; обеспечение вхождения обучающегося в мир труда и профессий, первичного освоения социальных ролей работника, предпринимателя, ремонтника (сервис-деятельности), конструктора, технолога, менеджера и других, связанных с пониманием техники и технологий в процессе выполнения основных функций профессиональной деятельности [2].

Олимпиада носит многодисциплинарный характер, проводится в формате ЕГЭ по технологиям и актуализирует компетенции учащихся по следующим предметам: технология, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), математика, физика, химия, биология и экономика. Олимпиада по технологиям проводится образовательными организациями высшего образования из числа ведущих университетов Свердловской области Российской Федерации, в том числе и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уральский государственный педагогический университет».

В Олимпиаде на добровольной основе принимают участие обучающиеся по образовательным программам основного общего и среднего общего образования и лица, осваивающие образовательные программы основного общего и среднего общего образования в форме семейного образования или самообразования, а также лица, осваивающие указанные образовательные программы за рубежом.

Для обеспечения единого информационного пространства для участников и организаторов Олимпиады создается сайт олимпиады: [technology.uspu.ru](http://technology.uspu.ru).

Для организационно-методического обеспечения Олимпиады создаются организационный комитет, жюри, методическая комиссия Олимпиады. Оргкомитет, жюри, методическая комиссия Олимпиады формируется из профессорско-преподавательского состава и иных категорий работников высших учебных заведений Свердловской области и утверждаются приказом председателя Оргкомитета. В состав Оргкомитета олимпиады по технологиям могут быть включены руководящие работники промышленных предприятий Свердловской области и сотрудники Министерства инвестиций и развития Свердловской области. Содержание и методы организации определяются спецификацией контрольных измерительных материалов (КИМ) олимпиады.

Многопредметная олимпиада по технологиям должна иметь специально органи-

зованное содержание, построенное в форме иерархически усложняющихся задач в вертикально-горизонтальной структуре.

Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения олимпиады по технологиям включает назначение КИМ, перечень документов, определяющих содержание КИМ, подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ и структуру КИМ.

Каждый вариант работы состоит из трех частей.

**Часть А** включает одно задание из трех предложенных на выбор и предполагает развернутый ответ учащегося в виде эссе на заданную тему, например: Изучите проблемную ситуацию «Национальная технологическая инициатива». Далее предлагается изучить краткий текстовый материал, разъясняющий суть проблемы. «Национальная технологическая инициатива (НТИ) – государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики...».

После предлагается ответить на вопросы: Дайте развернутые ответы на вопросы:

1. Как, на Ваш взгляд, связаны основные технологии 6-го технологического уклада (инфо-, био-, нано-, когнитивные технологии) и развитие рынков в рамках НТИ?

2. Как Вы понимаете, что такое «Умные сети электроснабжения» и «Интеллектуальная энергетика»?

3. Что может дать экономике страны реализация национальной технологической инициативы?

**Часть В** включает пять заданий из пяти предложенных на выбор направлений: информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); социально-экономическое (экономика и менеджмент); химические технологии; биотехнологии и физико-техническое.

Пример задания по направлению «Биотехнологии»:

Как известно, ствольные клетки способны делиться и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей. Это можно использовать в медицине при лечении разнообразных травм и последствий болезней, сопровождающихся отмиранием тканей. Представим, что для восстановления определенной части ткани необходимо получить и затем дифференцировать чуть больше 2000 ствольных клеток. Известно, что каждая стволовая клетка делится ежечасно, при этом распадаясь на две одинаковых ствольных

клетки, а дифференцировка стволовых клеток занимает семь часов. Сколько часов потребуется на полное восстановление вышеуказанной части ткани у двух человек, если изначально имеется лишь одна стволовая клетка?

**Часть С** включает одно задание для экзамена по стандартам WorldSkills (Россия), адаптированное к результатам обучения школьников 9–11 классов по компетенции «Инженерная графика CAD». Содержанием задания является «Машиностроительное проектирование». Участники соревнований получают текстовое описание задания, чертежи деталей, файлы моделей деталей и сборок, деталь для обратного проектирования. Задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно.

Каждый выполненный модуль оценивается отдельно. Выполнение задания включает в себя построение моделей деталей в соответствии с информацией, приведенной на чертежах и в текстовом описании, создании чертежей, создании фотореалистичной визуализации, схем сборки-разборки указанных частей конструкций, создании анимационных видеороликов, демонстрирующих работу механизмов, измерение ручным инструментом натурального образца для последующего обратного проектирования. Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится в соответствии с утвержденной экспертами схемой оценки. Если участник не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других участников, такой участник может быть отстранен от выполнения задания. Время и детали задания в зависимости от условий могут быть изменены членами жюри.

Предполагается применение следующего ПО: 1) КОМПАС-3D Учебная версия. Актуальная версия: v17.1. Операционная система: Windows 10; Windows 8.1 и выше; Windows 7 SP1 и выше, поддерживаются как 32-разрядные, так и 64-разрядные версии операционных систем; 2) SprutCAM 11 полный инсталлятор – система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Содержание олимпиадных заданий представляет собой совокупность учебных

модулей технологической подготовки, обеспечивающих в целом достижение планируемых личностных, метапредметных и предметных результатов образования на основе внеучебной практической деятельности обучающихся.

Модули представляют собой содержательно и организационно завершенные направления, разделы технологической подготовки, выполняющие роль сквозных содержательных линий либо вариативных частей содержания обучения:

- Научно-техническая информация и технологическая документация.
- Технологические процессы и системы.
- Исследование материалов и структур.
- Моделирование и конструирование.
- Методы решения конструкторских и изобретательских задач.
- Высокие технологии.
- Управление и контроль за технологиями.
- Проектирование и выполнение проектов [2].

Учебные модули в содержании заданий олимпиады по технологиям реализуются за счет часов внеурочной деятельности. Предполагается широкое взаимодействие с социальными партнерами: с местными производственными организациями, малым и средним бизнесом, инновационными структурами, профессиональными образовательными организациями. Роль социальных партнеров заключается в формировании заказа на тот или иной модуль, направление олимпиады по технологиям, предоставление производственных площадей и оборудования, в привлечении к образовательному процессу специалистов в качестве консультантов, мастеров, руководителей проектов обучающихся, в постановке для обучающихся реальных конструкторских и технологических заданий (кейсов, проектов), в создании совместных проектных и исследовательских работ, производственных инициатив и стартапов.

Считаем, что широкое распространение олимпиады по технологиям позволит решить поставленные проблемы по подготовке молодежи к инновационной технической деятельности в современных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лошкарева Е. Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире [Электронный ресурс] / Лукша, И. Ниненко, И. Смагин, Д. Судakov // Доклад Woldskills Russia. – 93 с. – Режим доступа: [http://arzumanyan.com.ru/files/2017/wsdoklad\\_12\\_okt\\_rus.pdf](http://arzumanyan.com.ru/files/2017/wsdoklad_12_okt_rus.pdf).
2. Махотин Д. А. Концепция предметной области «Технология» как средство модернизации содержания и технологий обучения в современной школе // Инженерное образование. – 2017. – № 11. – С. 76–82.
3. Махотин Д. А. Технологическая грамотность обучающихся как результат общего образования // Профильная школа. – 2015. – Т. 3. – № 2. – С. 8–15.
4. Огурэ Л. Б. Многопредметная образовательная олимпиада как дидактическая форма организации и активизации интеллектуальной деятельности школьников : дис. ... канд. пед. наук. – М., 2004. – 160 с.
5. Орешкина А. К. Подходы к модернизации содержания и технологий обучения в предметной обла-

- сти «Технология» // Школа и производство. – 2016. – № 8. – С. 14–18.
6. Перечень поручений Президента РФ от 23.12.2015 г. № 15-ГС по итогам заседания Государственного совета Российской Федерации по вопросам совершенствования системы общего образования.
  7. Россия 2025: от кадров к талантам [Электронный ресурс] : Доклад Woldskills Russia // The Boston Consulting Group. – 2017. – 70 с. – Режим доступа: [http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills\\_Outline\\_web\\_tcm26-175469.pdf](http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf).
  8. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642).
  9. Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы : Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203.
  10. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.
  11. Сурков Д. А. Олимпиада НТИ – всероссийская инженерная олимпиада // Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2017. – № 6 (95). – С. 50–56.
  12. Хотунцев Ю. Л. Технологическое образование школьников в Российской Федерации и ряде зарубежных стран. – М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2012. – 199 с.
  13. Eremin V. V., Gudilin E. A., Eremina E. A., Tret'Yakov Yu. D. The science Olympiad "nanotechnology: Breakthrough into the Future" // Russian Journal of General Chemistry. – 2013. – Vol. 83. – № 6. – P. 1282–1289.
  14. Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills / James W. Pellegrino and Margaret L. Hilton // Board on Testing and Assessment and Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. – Washington, DC : The National Academies Press, 2012. – 204 p.
  15. Engelbrecht J., Mwambakana J. Validity and diagnostic attributes of a mathematics olympiad for junior high school contestants // African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education. – 2016. – Vol. 20. – № 2. – P. 175–188.
  16. Gamze Ozogul, Jana Reisslein & Martin Reisslein. K-12 engineering outreach: design decisions, rationales, and applications // International Journal of Designs for Learning. – 2016. – Vol. 7. – № 2. – P. 57–73.
  17. Garcia J. C. From peer learning to self learning: Competition teams // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC. – 2015. – Vol. 13. – P. 10022–10026.
  18. Robinson A. Developing STEM talent in the early school years: STEM Starters and its next generation scale-up // Teaching Gifted Learners in STEM Subjects: Developing Talent in Science, Technology, Engineering and Mathematics. – 2017. – P. 20–30.
  19. Lim S. S. L., Cheah H.-M., Hor T. S. A. Science olympiads as vehicles for identifying talent in the sciences: The Singapore experience // Communicating Science to the Public: Opportunities and Challenges for the Asia-Pacific Region. – 2014. – P. 195–211.
  20. Jackson E. Reimers Cheryl L. Farmer, Stacy S. Klein-Gardner An Introduction to the Standards for Preparation and Professional Development for Teachers of Engineering // Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). – 2015. – Vol. 5. – № 1. – P. 40–49.
  21. Pawloski J. S., Standridge C. R., Plotkowski P. D. Stimulating K-12 student interest through industry, engineering college and K-12 school partnerships // ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. – 2011. – P. 8.
  22. Sahin A., Gulacar O., Stuessy C. High School Students' Perceptions of the Effects of International Science Olympiad on Their STEM Career Aspirations and Twenty-First Century Skill Development // Research in Science Education. – 2015. – Vol. 45. – № 6. – P. 785–805.
  23. Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Committee on Highly Successful Science Programs for K-12 Science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. – Washington, 2011. – 38 p.
  24. Sumida M. Emerging trends in Japan in education of the gifted: A focus on science education // Journal for the Education of the Gifted. – 2013. – Vol. 36. – № 3. – P. 277–289.
  25. Van Kampen P., Browne W. R., Burke M., Cotter M. A., James P., Mc Glynn E., O'Kennedy R., Smyth P., Whelan G. A new science competition for secondary school students: The first European Union Science Olympiad // European Journal of Physics. – 2004. – Vol. 25. – № 1. – P. 23–29.

#### REFERENCES

1. Loshkareva E. Navyki budushchego. Chto nuzhno znat' i umet' v novom slozhnom mire [Elektronnyy resurs] / Luksha, I. Ninenko, I. Smagin, D. Sudakov // Doklad Woldskills Russia. – 93 s. – Rezhim dostupa: [http://arzumanyan.com.ru/files/2017/wsdoklad\\_12\\_okt\\_rus.pdf](http://arzumanyan.com.ru/files/2017/wsdoklad_12_okt_rus.pdf).
2. Makhotin D. A. Kontseptsiya predmetnoy oblasti «Tekhnologiya» kak sredstvo modernizatsii soderzhaniya i tekhnologiy obucheniya v sovremennoy shkole // Inzhenernoe obrazovanie. – 2017. – № 11. – S. 76–82.
3. Makhotin D. A. Tekhnologicheskaya gramotnost' obuchayushchikhsya kak rezul'tat obshchego obrazovaniya // Profil'naya shkola. – 2015. – T. 3. – № 2. – S. 8–15.
4. Ogure L. B. Mnogopredmetnaya obrazovatel'naya olimpiada kak didakticheskaya forma organizatsii i aktivizatsii intellektual'noy deyatel'nosti shkol'nikov : dis. ... kand. ped. na-uk. – M., 2004. – 160 с.
5. Oreshkina A. K. Podkhody k modernizatsii soderzhaniya i tekhnologiy obucheniya v predmetnoy oblasti «Tekhnologiya» // Shkola i proizvodstvo. – 2016. – № 8. – S. 14–18.
6. Perechen' porucheniy Prezidenta RF ot 23.12.2015 g. № 15-GS po itogam zasedaniya Gosudarstvennogo soveta Rossiyskoy Federatsii po voprosam sovershenstvovaniya sistemy obshchego obrazovaniya.
7. Rossiya 2025: ot kadrov k talantam [Elektronnyy resurs] : Doklad Woldskills Russia // The Boston Consulting Group. – 2017. – 70 s. – Rezhim dostupa: <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/>

Skills\_Outline\_web\_tcm26-175469.pdf.

8. Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii (Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 1 dekabrya 2016 g. № 642).

9. Strategii razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossiyskoy Federatsii na 2017–2030 gody : Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 9 maya 2017 g. № 203.

10. Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda : Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 8 dekabrya 2011 g. № 2227-r.

11. Surkov D. A. Olimpiada NTI – vserossiyskaya inzhenernaya olimpiada // Avtomatizatsiya i IT v energetike. – 2017. – № 6 (95). – S. 50–56.

12. Khotuntsev Yu. L. Tekhnologicheskoe obrazovanie shkol'nikov v Rossiyskoy Federatsii i ryade zarubezhnykh stran. – M. : MGTU im. N.E.Baumana, 2012. – 199 s.

13. Eremin V. V., Gudilin E. A., Eremina E. A., Tret'Yakov Yu. D. The science Olympiad "nanotechnology: Breakthrough into the Future" // Russian Journal of General Chemistry. – 2013. – Vol. 83. – № 6. – P. 1282–1289.

14. Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills / James W. Pellegrino and Margaret L. Hilton // Board on Testing and Assessment and Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. – Washington, DC : The National Academies Press, 2012. – 204 p.

15. Engelbrecht J., Mwambakana J. Validity and diagnostic attributes of a mathematics olympiad for junior high school contestants // African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education. – 2016. – Vol. 20. – № 2. – P. 175–188.

16. Gamze Ozogul, Jana Reisslein & Martin Reisslein. K-12 engineering outreach: design decisions, rationales, and applications // International Journal of Designs for Learning. – 2016. – Vol. 7. – № 2. – P. 57–73.

17. Garcia J. C. From peer learning to self learning: Competition teams // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC. – 2015. – Vol. 13. – P. 10022–10026.

18. Robinson A. Developing STEM talent in the early school years: STEM Starters and its next generation scale-up // Teaching Gifted Learners in STEM Subjects: Developing Talent in Science, Technology, Engineering and Mathematics. – 2017. – P. 20–30.

19. Lim S. S. L., Cheah H.-M., Hor T. S. A. Science olympiads as vehicles for identifying talent in the sciences: The Singapore experience // Communicating Science to the Public: Opportunities and Challenges for the Asia-Pacific Region. – 2014. – P. 195–211.

20. Jackson E. Reimers Cheryl L. Farmer, Stacy S. Klein-Gardner An Introduction to the Standards for Preparation and Professional Development for Teachers of Engineering // Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). – 2015. – Vol. 5. – № 1. – P. 40–49.

21. Pawloski J. S., Standridge C. R., Plotkowski P. D. Stimulating K-12 student interest through industry, engineering college and K-12 school partnerships // ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. – 2011. – P. 8.

22. Sahin A., Gulacar O., Stuessy C. High School Students' Perceptions of the Effects of International Science Olympiad on Their STEM Career Aspirations and Twenty-First Century Skill Development // Research in Science Education. – 2015. – Vol. 45. – № 6. – P. 785–805.

23. Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Committee on Highly Successful Science Programs for K-12 Science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. – Washington, 2011. – 38 p.

24. Sumida M. Emerging trends in Japan in education of the gifted: A focus on science education // Journal for the Education of the Gifted. – 2013. – Vol. 36. – № 3. – P. 277–289.

25. Van Kampen P., Browne W. R., Burke M., Cotter M. A., James P., Mc Glynn E., O'Kennedy R., Smyth P., Whelan G. A new science competition for secondary school students: The first European Union Science Olympiad // European Journal of Physics. – 2004. – Vol. 25. – № 1. – P. 23–29.