

**Новосибирский государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)**

**Открытая международная студенческая
Интернет-олимпиада
по дисциплине «Химия»**

**Аналитический отчет по результатам
I (вузовского) тура**

Оглавление

Для обновления содержания нажмите на слове здесь правой кнопкой мыши и выберите пункт меню "Обновить поле"

Одной из основных задач современного высшего образования в условиях глобализации и интеграции российского образования в мировое образовательное пространство является выявление талантливой, ярко мыслящей и проявляющей творческие способности молодежи.

Проведение таких творческих научно-ориентированных мероприятий, как олимпиады способствует решению этой задачи. Расширение сфер применения современных инфокоммуникационных технологий в области образования дает возможность массового участия одаренных студентов в олимпиадах и расширяет географию участников.

Интернет-олимпиада дает возможность оценить умение творчески мыслить, способствует саморазвитию молодежи, повышает инфокоммуникационную культуру студентов и преподавателей. Участие в олимпиадах побуждает студентов к более глубокому изучению дисциплин и применению полученных знаний на практике.

Олимпиадные задания составлены в рамках компетентностного подхода, что позволяет определять способность решать практико-ориентированные задачи на основе теоретических знаний, анализа методов решения, интерпретации полученных результатов с учетом поставленной задачи.

Олимпиадные задания по дисциплине «Химия» разрабатывались с учетом профилей подготовки студентов:

- «Биотехнологии и медицина»;
- «Специализированный» (с углубленным изучением дисциплины «Химия»);
- «Техника и технологии».

В первом туре Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» участникам было предложено 20 заданий по следующим разделам:

1. Общая химия
2. Неорганическая химия
3. Аналитическая химия
4. Органическая химия
5. Физическая химия
6. Коллоидная химия
7. Высокомолекулярные соединения

В представленном отчете олимпиадные задания по дисциплине «Химия» приведены в соответствии с определенным уровнем компетентности, предложен перечень предметных компетенций и методика расчета баллов по каждому заданию.

Анализ результатов вузовского тура по дисциплине «Химия» проведен для каждого профиля, при этом использованы следующие формы представления результатов:

- диаграмма распределения результатов участников;
- карта коэффициентов решаемости заданий;
- диаграмма ранжирования результатов студентов вузов-участников по проценту набранных баллов,

- диаграмма ранжирования результатов студентов вуза по проценту набранных баллов;
- рейтинг-листы.

Результаты первого тура Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» подведены для каждого вуза-участника отдельно и недоступны для других образовательных учреждений, принимавших участие в тестировании.

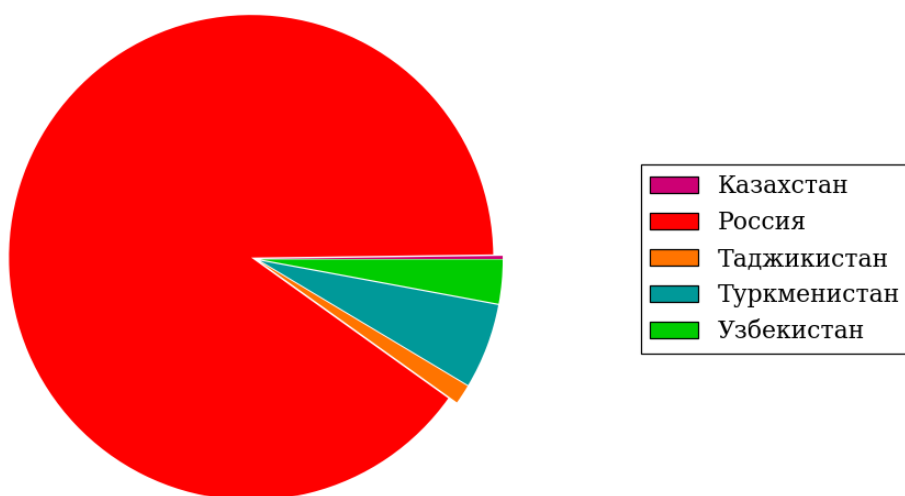
Результаты Открытой международной Интернет-олимпиады выложены на именных страницах вузов-участников в виде кратких и подробных рейтинг-листов.

В предлагаемом аналитическом отчете дается анализ результатов студентов первого (вузовского) тура Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» для образовательного учреждения – участника Интернет-олимпиады.

1. Количественные показатели участия студентов в Открытой международной Интернет-олимпиаде по дисциплине «Химия»

В первом туре Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» приняли участие 1948 студентов из 84 вузов 5 стран.

**Диаграмма распределения участников
Открытой международной Интернет-олимпиады
по дисциплине «Химия»**

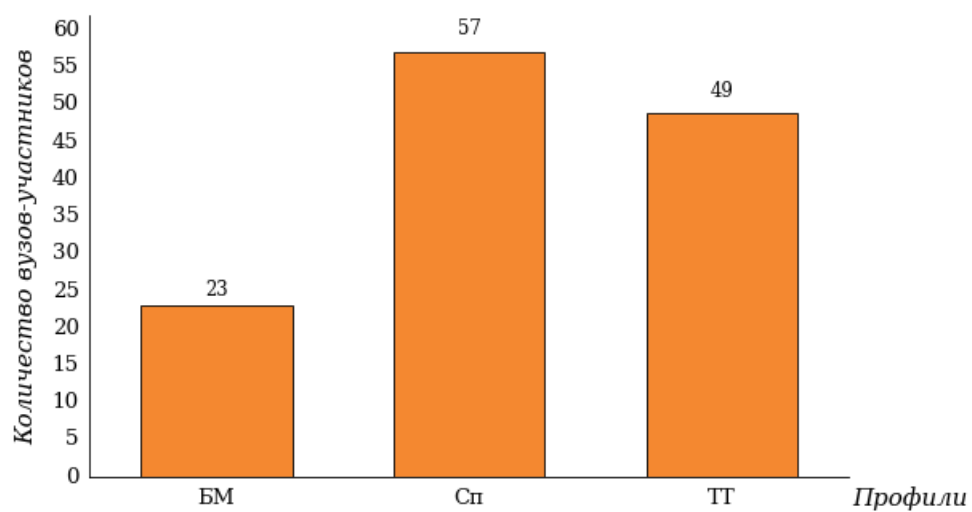


№ п/п	Название страны-участника	Количество вузов-участников	Количество участников
1	Казахстан	1	4
2	Россия	70	1752
3	Таджикистан	2	25
4	Туркменистан	9	110
5	Узбекистан	2	57

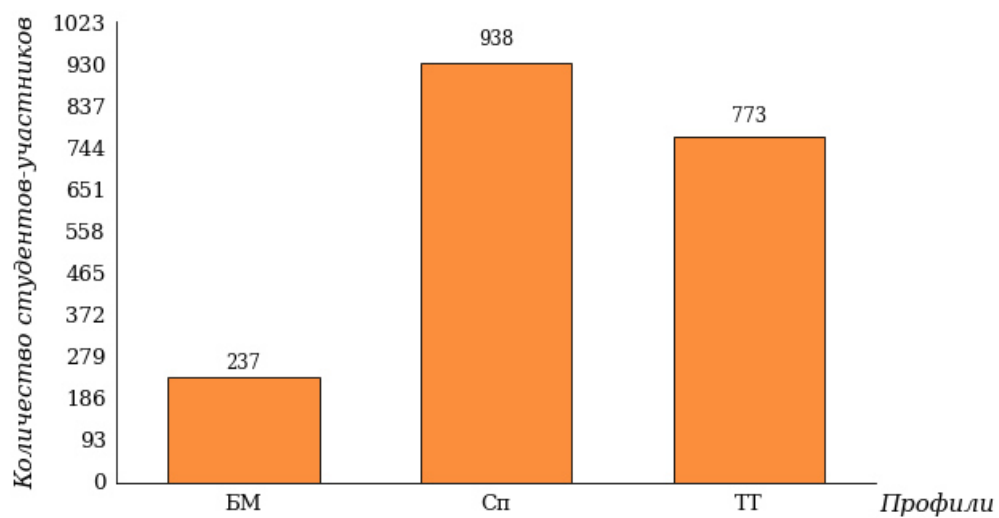
Для более объективной оценки знаний участников выделены следующие профили: «Биотехнологии и медицина» (БМ), «Специализированный (с углубленным изучением дисциплины «Химия»))» (СП), «Техника и технологии» (ТТ). В Приложении А представлены наборы заданий по профилям.

В данном разделе приводятся количественные показатели участия в Интернет-олимпиаде как вузов, так и студентов.

Распределение вузов-участников Интернет-олимпиады по профилям Дисциплина «Химия»



Распределение студентов-участников Интернет-олимпиады по профилям Дисциплина «Химия»



2. Классификация олимпиадных заданий по дисциплине «Химия»

В рамках первого тура Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» задания распределены в соответствии с уровнями компетентности (базовым, повышенным и высоким), сформулированы требования, предъявляемые к каждому уровню компетентности, и предложен перечень предметных компетенций для оценки их сформированности.

В данном разделе приводятся карты элементов содержания олимпиадных заданий.

2.1. Уровни компетентности

Уровни компетентности	Код	Требования к уровню компетентности
Базовый	1	Воспроизведение основных законов, фактов, методов химии, использование их в решении поставленной задачи и выполнение вычислений
Повышенный	2	Установление связей, интеграция и использование материала из разных разделов и тем химии, необходимых для решения поставленной задачи
Высокий	3	Построение и анализ модели объекта или явления, выявление и анализ отклонений в поведении реальных систем, размышления, требующие обобщения и интуиции

2.2. Перечень предметных компетенций по дисциплине «Химия»

Код предметной компетенции	Предметные компетенции
1	Способность формулировать теоретические и практико-ориентированные задачи на языке химии
2	Способность решать химические задачи, используя на практике знания законов, положений и методов химии
3	Способность анализировать применяемые методы решения задачи в области химии с использованием знаний и достижений смежных дисциплин
4	Способность интерпретировать полученные результаты с учётом поставленной задачи

2.3. Методика расчета баллов для участников первого тура Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия»

При подсчете набранных студентом баллов учитывается коэффициент решаемости задания.

Балл B_j (весовой коэффициент) за верно выполненное j -ое задание зависит от коэффициента решаемости этого задания.

Весовой коэффициент B_j равен:

$$B_j = \begin{cases} 4; & \text{если } k_j \leq 0,11 \\ 3; & \text{если } 0,11 < k_j \leq 0,20 \\ 2; & \text{если } 0,20 < k_j \leq 0,32 \\ 1; & \text{если } k_j > 0,32 \end{cases};$$

где k_j – коэффициент решаемости j -ого задания, равный отношению числа студентов, верно решивших задание, к общему числу студентов, решавших задание.

Таким образом, набранный i -ым студентом балл составит:

$$m_i = \sum_{j=1}^{20} B_j \cdot \alpha_{ij};$$

где $\alpha_{ij} = 1$, если i -ый студент верно решил j -ое задание, и $\alpha_{ij} = 0$ в противном случае.

Максимально возможный результат равен $M = \sum_{j=1}^{20} B_j$.

Отсюда индивидуальный результат студента в процентах равен:

$$D_i = \frac{m_i}{M} \cdot 100\% = \frac{\sum_{j=1}^{20} B_j \cdot \alpha_{ij}}{\sum_{j=1}^{20} B_j} \cdot 100\%.$$

2.4. Карты элементов содержания олимпиадных заданий по дисциплине «Химия»

2.4.1. Профили «Биотехнологии и медицина», «Техника и технологии»

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
1	Повышенный	2,3	Общая и неорганическая химия: строение атома, периодический закон, свойства металлов	<i>Знать:</i> основные положения теории строения атома, количественные отношения в химии, свойства металлов. <i>Уметь:</i> описывать строение атомов элементов; объяснять периодичность изменения их свойств; использовать количественные отношения в расчетах.
2	Базовый	2,3	Общая и неорганическая химия: строения атома, химическая связь	<i>Знать:</i> основные положения теории строения атома, положения теории химической связи, виды и механизмы ее образования. <i>Уметь:</i> определять виды связей и объяснять пространственное строение веществ.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
3	Повышенный	1,2,3	Общая и неорганическая химия: классы неорганических веществ, количественные отношения в химии	<i>Знать:</i> классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических соединений, основные законы количественных отношений в химии. <i>Уметь:</i> составлять химические уравнения реакций, описывающие свойства простых веществ, оксидов, кислот, оснований, солей; использовать законы количественных отношений в химии.
4	Базовый	2,3	Общая и неорганическая химия: классы неорганических соединений, химическая связь	<i>Знать:</i> классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических веществ, основные понятия химии комплексных соединений. <i>Уметь:</i> составлять химические уравнения реакций, описывающие свойства неорганических веществ; записывать формулы комплексных соединений и определять параметры, характеризующие их состав и строение.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
5	Базовый	2,3	Общая и неорганическая химия: способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии	<i>Знать</i> : способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии. <i>Уметь</i> : вычислять состав и количество индивидуальных веществ в растворах; использовать законы количественных отношений в химии.
6	Высокий	1,2,3,4	Общая и неорганическая химия: равновесие в растворах электролитов, способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии	<i>Знать</i> : положения теории электролитической диссоциации электролитов, способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии. <i>Уметь</i> : составлять молекулярно-ионные уравнения диссоциации; вычислять состав и количество индивидуальных веществ в растворах; использовать законы количественных отношений в химии. <i>Владеть</i> : навыками использования методов математического и химического моделирования, обработки и интерпретирования результатов.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
7	Базовый	2,3	Общая и неорганическая химия: равновесие в растворах электролитов	<i>Знать:</i> положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей. <i>Уметь:</i> составлять молекулярно-ионные уравнения диссоциации и гидролиза; определять реакцию среды и направление смещения.
8	Базовый	2,4	Общая и неорганическая химия: окислительно-восстановительные реакции	<i>Знать:</i> основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. <i>Уметь:</i> составлять уравнения, расставлять коэффициенты, определять окислитель и восстановитель.
9	Повышенный	2,3	Аналитическая химия: теоретические основы аналитической химии	<i>Знать:</i> положения теоретических основ аналитической химии (закон действующих масс, закон эквивалентов). <i>Уметь:</i> характеризовать свойства и находить количественные характеристики веществ и их водных растворов.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
10	Повышенный	1,2,3,4	Аналитическая химия: теоретические основы аналитической химии	<i>Знать:</i> основные положения теоретических основ аналитической химии (закон действующих масс, закон эквивалентов). <i>Уметь:</i> характеризовать свойства и находить количественные характеристики веществ и их водных растворов (рН, растворимость).
11	Повышенный	1,2,3,4	Аналитическая химия: количественный анализ	<i>Знать:</i> основы количественных методов анализа. <i>Уметь:</i> применять теоретические законы и вычислять содержание веществ по результатам эксперимента.
12	Повышенный	1,2,4	Физическая химия: химическая термодинамика	<i>Знать:</i> фундаментальные положения химической термодинамики. <i>Уметь:</i> производить расчёты термодинамических функций на основе законов термодинамики.
13	Высокий	1,2,3,4	Физическая химия: химическая термодинамика, химическое равновесие	<i>Знать:</i> фундаментальные положения химической термодинамики, понятие о химическом равновесии, закон действующих масс, принцип Ле Шателье. <i>Уметь:</i> производить расчеты термодинамических функций, кинетических параметров реакций; предсказывать направление смещения равновесия при изменении внешних

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
				условий. <i>Владеть:</i> навыками использования методов математического и химического моделирования, обработки и интерпретирования результатов.
14	Повышенный	2,3	Физическая химия: химическая кинетика	<i>Знать:</i> основные положения теории кинетики. <i>Уметь:</i> производить расчеты кинетических параметров химических реакций.
15	Повышенный	1,2	Физическая химия: химическая термодинамика, химическое равновесие	<i>Знать:</i> фундаментальные положения химической термодинамики, понятие о химическом равновесии, закон действующих масс, принцип Ле Шателье. <i>Уметь:</i> производить расчёты термодинамических функций; предсказывать направление смещения равновесия при изменении внешних условий.
16	Повышенный	1,2	Физическая химия: общие свойства растворов	<i>Знать:</i> законы, характеризующие общие свойства и особенности поведения растворов. <i>Уметь:</i> производить расчеты общих свойств растворов на основе законов, характеризующих данные свойства.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
17	Повышенный	1,2,3	Физическая химия: электрохимические процессы, гальванический элемент и коррозия металлов. Аналитическая химия: производство растворимости	<i>Знать:</i> основные положения теории электрохимических процессов, протекающих при работе гальванического элемента и коррозии металлов. <i>Уметь:</i> составлять схемы гальванических элементов и уравнения электродных процессов; рассчитывать значения концентраций потенциалопределяющих ионов, электродных потенциалов и ЭДС.
18	Повышенный	1,2,3	Физическая химия: электрохимические процессы, электролиз	<i>Знать:</i> основные положения теории электрохимических процессов, протекающих при электролизе расплавов и растворов электролитов. <i>Уметь:</i> составлять уравнения и рассчитывать количественные характеристики электродных процессов.
19	Повышенный	1,2,3	Физическая химия: высокомолекулярные соединения; законы количественных отношений в химии, органические и неорганические полимеры	<i>Знать:</i> основные определения и классификацию полимеров; законы количественных отношений в химии. <i>Уметь:</i> производить расчеты на основе законов количественных отношений в химии; классифицировать полимеры, составлять их общую формулу, вычислять степень полимеризации.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
20	Повышенный	1,2,3,4	Коллоидная химия: коллоидные растворы	<i>Знать:</i> положения теории строения коллоидных растворов и свойства коллоидных растворов. <i>Уметь:</i> составлять схемы, описывать свойства и определять качественные и количественные характеристики коллоидных растворов.

3. Результаты Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия»

Для анализа результатов первого (вузовского) тура Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» использованы следующие формы: диаграмма распределения результатов студентов-участников по проценту набранных баллов; карта коэффициентов решаемости заданий; диаграмма ранжирования результатов студентов вузов-участников по проценту набранных баллов; диаграммы выполнения студентами заданий различного уровня компетентности; рейтинг-листы; диаграмма ранжирования студентов вуза по проценту набранных баллов.

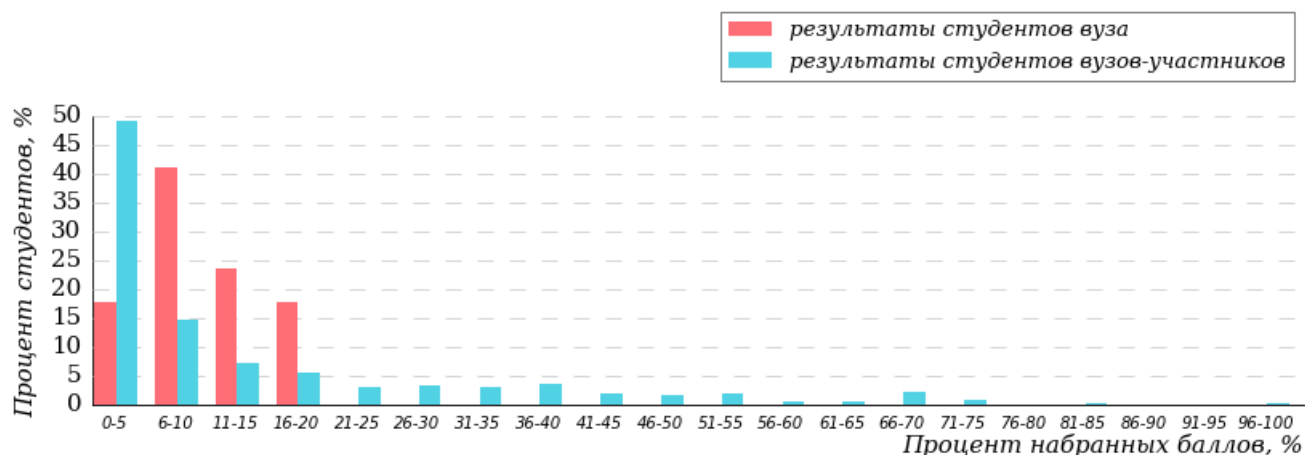
На основании значений коэффициентов решаемости заданий установлены весовые коэффициенты каждого задания.

Проведено сравнение результатов студентов образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» по показателям выполнения заданий каждого из выделенных уровней компетентности с результатами студентов всех вузов-участников Интернет-олимпиады.

3.1. Профиль «Техника и технологии»

В данном разделе показан общий результат образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках I тура Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» с наложением на общий результат вузов-участников в данном профиле.

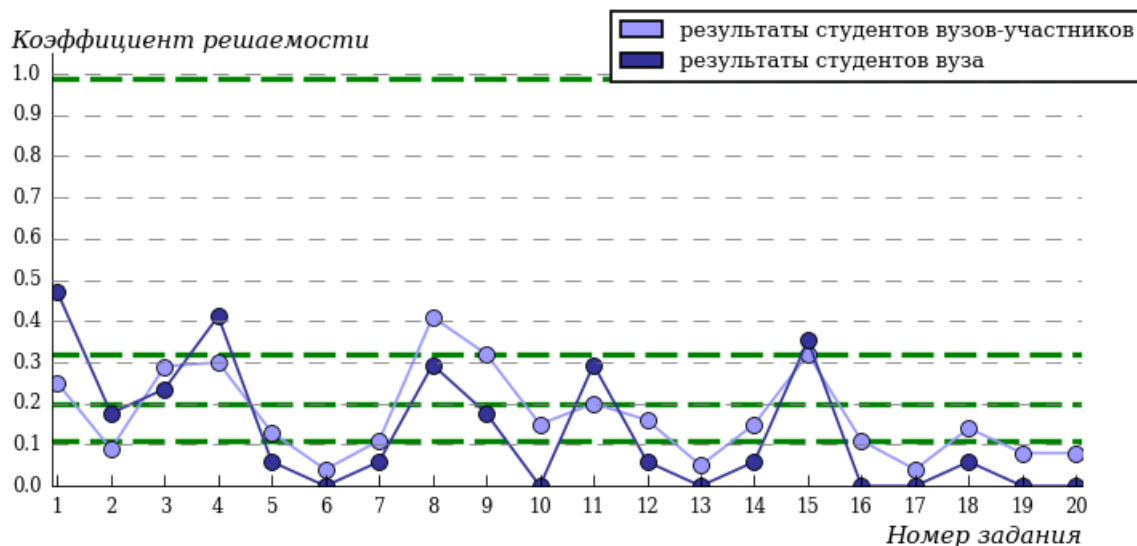
Диаграмма распределения результатов студентов-участников
Дисциплина «Химия»
Профиль «Техника и технологии»



На диаграмме представлено распределение результатов по проценту набранных баллов 773 студентов из 49 образовательных учреждений, участвовавших в Интернет-олимпиаде. Результаты студентов образовательного

учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» выделены темным тоном.

Карта коэффициентов решаемости заданий
Дисциплина «Химия»
Профиль «Техника и технологии»



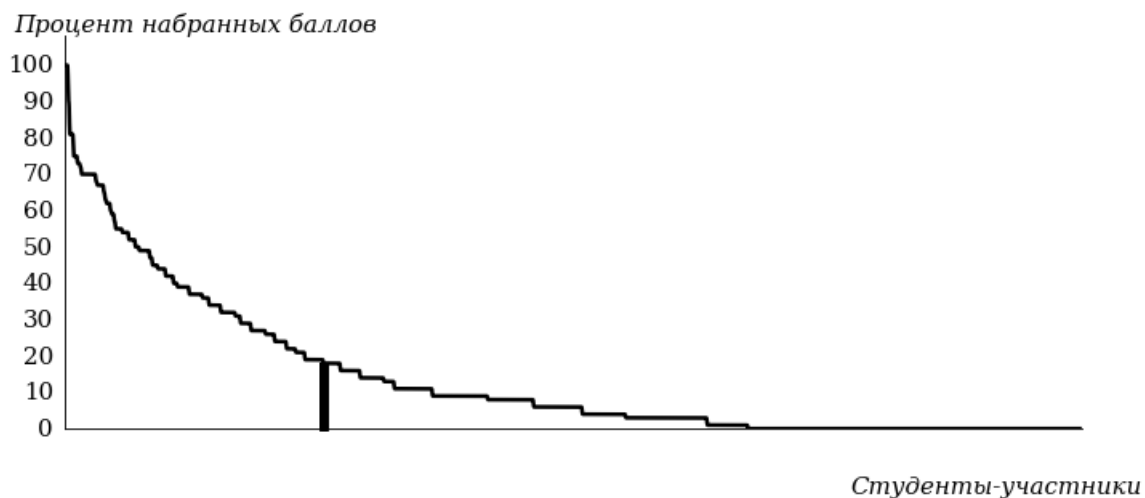
Для установления значения весового коэффициента отдельного задания карта коэффициентов решаемости разделена на 4 зоны: от 0 до 0,11; от 0,11 до 0,20; от 0,20 до 0,32; от 0,32 до 1, что позволяет согласно разработанной методике расчета баллов присвоить каждому заданию весовой коэффициент в зависимости от попадания в выделенные зоны.

Таблица соответствия заданий установленным весовым коэффициентам

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Весовой коэффициент	2	4	2	2	3	4	4	1	2	3	3	3	4	3	2	4

№ задания	17	18	19	20
Весовой коэффициент	4	3	4	4

**Диаграмма ранжирования
результатов студентов вузов-участников по проценту набранных баллов
Дисциплина «Химия»
Профиль «Техника и технологии»**



На диаграмме представлены результаты участников по проценту набранных баллов для 773 студентов из 49 образовательных учреждений, участвовавших в Интернет-олимпиаде по дисциплине «Химия». Максимальный результат участника из образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» выделен темным тоном.

Показатели выполнения заданий базового уровня компетентности

В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 17 результатов тестирования.

Количество выполненных заданий	«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»	Вузы-участники
0 заданий	37%	51%
1 задание	35%	21%
2 задания	23%	15%
3 задания	5%	7%
4 задания	0%	5%
5 заданий	0%	1%

Доля студентов, выполнивших:

- одно задание базового уровня, составила 35%;
- два задания базового уровня, составила 23%;
- три задания базового уровня, составила 5%.

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания базового уровня, составила 37%.

Показатели выполнения заданий повышенного уровня компетентности

В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 17 результатов тестирования.

Количество выполненных заданий	«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»	Вузы-участники
0 заданий	19%	45%
1 задание	23%	17%
2 задания	29%	9%
3 задания	29%	6%
4 задания	0%	4%
5 заданий	0%	4%
6 заданий	0%	3%
7 заданий	0%	2%
8 заданий	0%	4%
9 заданий	0%	1%
10 заданий	0%	1%
11 заданий	0%	2%
12 заданий	0%	1%
13 заданий	0%	1%

Доля студентов, выполнивших:

-одно задание повышенного уровня, составила 23%;

-два задания повышенного уровня, составила 29%;

-три задания повышенного уровня, составила 29%.

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания повышенного уровня, составила 19%.

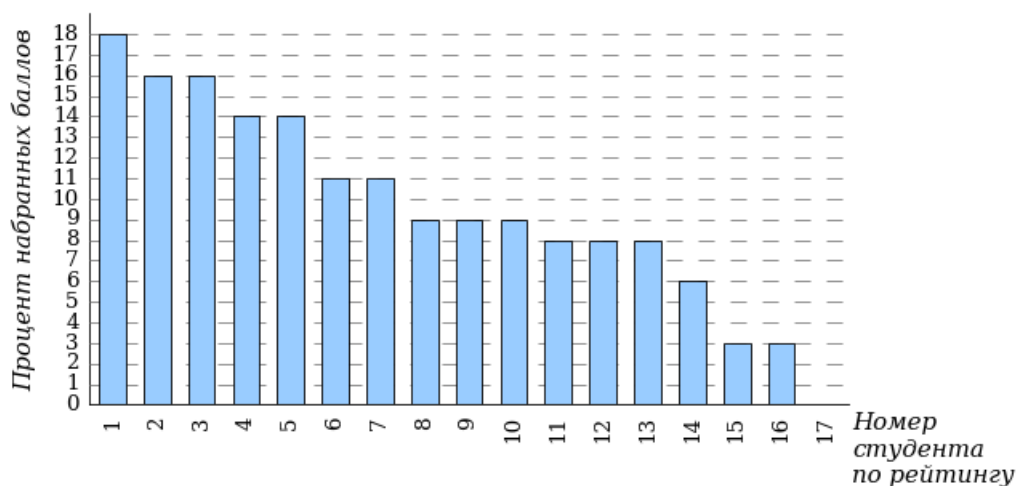
Показатели выполнения заданий высокого уровня компетентности

В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 17 результатов тестирования.

Количество выполненных заданий	«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»	Вузы-участники
0 заданий	100%	93%
1 задание	0%	6%
2 задания	0%	1%

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания высокого уровня, составила 100%.

**Диаграмма ранжирования студентов
образовательного учреждения «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»
по проценту набранных баллов
Дисциплина «Химия»
Профиль «Техника и технологии»**



Полные рейтинг-листы студентов по профилю «Техника и технологии» приведены в Приложении Б.

Приложение А. Задания

Профили «БИОТЕХНОЛОГИИ И МЕДИЦИНА», «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Задание 1

Металл массой 13,0 г растворили в избытке разбавленной серной кислоты. При этом выделилось 5,6 л газа (н.у.). Электронная конфигурация валентного энергетического уровня основного состояния металла имеет вид ... (Значения относительных атомных масс округлите до целых, при записи ответа используйте латинскую раскладку клавиатуры; символы введите без пробела, например 4s24p2,4d25s2, 4d105s1.)

Ответ: 3d54s1, 4s13d5

Задание 2

Формулы частиц, в которых центральный атом находится в sp^2 -гибридном состоянии, имеют вид ...

- 1) SO_3
- 2) BO_3^{3-}
- 3) CO_3^{2-}
- 4) SO_3^{2-}
- 5) NH_3
- 6) AsO_3^{3-}
- 7) PF_3
- 8) BrO_3^-

Ответ: 1,2,3

Задание 3

Сплавы на основе меди и цинка (латуни) обладают широким спектром механических, электротехнических и других физико-химических свойств, благодаря которым применяются в различных областях народного хозяйства. При обработке 13,0 г двойной латуни концентрированным раствором гидроксида натрия при нагревании выделилось 1,344 л газа (н.у.). Массовая доля меди в латуни составляет ____%. (Ответ привести с точностью до целого значения, содержанием остальных компонентов сплава пренебречь, $A_r(Zn) = 65$; $A_r(Cu) = 64$.)

Ответ: 70

Задание 4

В результате действия избытка аммиачной воды на раствор сульфата никеля, полученного растворением металла в разбавленной серной кислоте при

нагревании, образуется комплексное соединение синего цвета. Степень окисления и координационное число комплексообразователя в образующемся комплексном соединении равны соответственно ...

1) +2

2) 6

3) +1

4) 2

5) +3

6) 4

5) +4

6) 8

Ответ: 1,2

Задание 5

Растворы, содержащие ионы меди, широко используются в разных областях деятельности человека. Для приготовления раствора можно использовать кристаллогидрат сульфата меди (II) (медный купорос). Масса медного купороса, необходимая для приготовления 500 см^3 раствора, содержащего $3,2\text{ мг/см}^3$ ионов меди (II), составляет _____ г. (Ответ привести с точностью до сотых, относительные атомные массы элементов округлять до целых, $A_r(\text{Cu}) = 64$.)

Ответ: 6,25

Задание 6

Смешали равные массы растворов нитрата серебра и бромида натрия. В результате образовался раствор, в котором суммарная массовая доля катионов оказалась равной суммарной массовой доле анионов. Если масса конечного раствора на 81,2 % больше массы каждого из исходных растворов, то массовые доли нитрата серебра и бромида натрия в исходных растворах равны _____ % и _____ % соответственно, а масса осадка образовавшегося при добавлении избытка щелочи к отфильтрованному раствору, полученному смешением по 200 г каждого из исходных растворов, составляет _____ г.

1) 10,3

2) 31,4

3) 19,7

4) 10,6

5) 20,6

6) 18,8

5) 15,7

6) 9,8

Ответ: 1,2,3

Задание 7

Формулы веществ, добавление которых в водный раствор медного купороса вызывает уменьшение степени гидролиза, имеют вид ...

- 1) NH_4Cl
- 2) NaHSO_4
- 3) CH_3COOH
- 4) NaHCO_3
- 5) NH_3
- 6) H_2O

Ответ: 1,2,3

Задание 8

В уравнении окислительно-восстановительной реакции
 $\text{NaMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 коэффициент перед формулой восстановителя равен ...

Ответ: 5

Задание 9

Значение pH раствора, полученного при смешении 100 мл 0,05 М раствора гидроксида рубидия и 400 мл 0,025 М раствора хлорной кислоты, равно ... (Растворы считать идеальными, $\alpha = 1$.)

Ответ: 2

Задание 10

В таблице приведены значения произведений растворимости гидроксидов металлов при 25° С.

Соединение	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$\text{Cr}(\text{OH})_3$
K_s°	$8,0 \cdot 10^{-16}$	$2,2 \cdot 10^{-20}$	$6,3 \cdot 10^{-27}$	$6,3 \cdot 10^{-31}$

Расположите гидроксиды в порядке увеличения значения pH их насыщенных водных растворов при данной температуре. (Растворы считать идеальными.)

- 1) $\text{Sn}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Ответ: 1-2-3-4

Задание 11

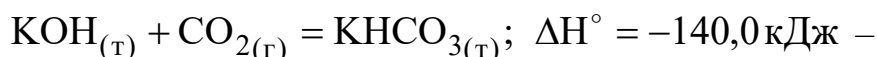
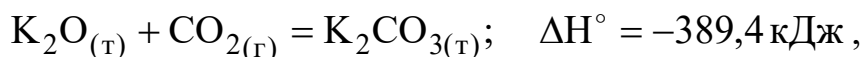
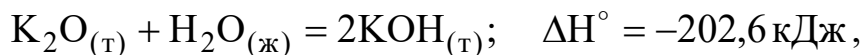
Для определения массовой доли бромида аммония в техническом препарате пробу раствора, содержащую 0,1361 г образца, оттитровали раствором нитрата серебра в присутствии хромата натрия в качестве индикатора. Если на титрование было израсходовано 12,5 мл 0,10 М раствора AgNO_3 , то массовая доля бромида аммония в образце составляет ____%. (Ответ привести с

точностью до целого числа, относительные атомные массы элементов округлять до целых.)

Ответ: 90

Задание 12

На основании термохимических уравнений ($T = 298^\circ \text{C}$):



стандартное значение энтальпии реакции
 $\text{K}_2\text{CO}_{3(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 2\text{KHCO}_{3(\text{т})}$ составляет _____ кДж.

Ответ: -93,2

Задание 13

Для равновесной системы $\text{CdO}_{(\text{т})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{Cd}_{(\text{т})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
 термодинамические величины представлены в таблице

Вещество	$\Delta_f H_{298}^\circ$, кДж/моль	S_{298}° , Дж/моль·К
$\text{CdO}_{(\text{т})}$	- 260,0	54,8
$\text{Cd}_{(\text{т})}$	0	51,8
$\text{H}_{2(\text{г})}$	0	130,7
$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$	- 241,8	188,8

Если процесс проводился в реакторе объемом 1 м^3 при температуре 120°C и парциальном давлении водорода, равном 2 барам, то выход продуктов реакции равен _____ %.

(Ответ привести с точностью до целых, зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь, газы считать идеальными, $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$.)

Ответ: 74

Задание 14

В сосуд объемом 5 дм^3 поместили 14 г оксида углерода (II) и 6,4 г кислорода. К моменту, когда прореагирует 75 % кислорода, скорость реакции (при условии ее элементарности) уменьшится в _____ раз(-а).

Ответ: 25

Задание 15

Установите соответствие между параметром и характером его изменения, которое приведет к смещению равновесия в сторону увеличения выхода продуктов реакции $3\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{т})} + \text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$; $\Delta_r H^\circ < 0$.

1. Температура
2. Давление
3. Концентрация CO

- а) понизить
- б) на смещение не повлияет (оставить без изменения)
- в) повысить
- г) сначала повысить, затем понизить

Ответ: 1а, 2б, 3в

Задание 16

Раствор, содержащий 30,0 г пропилового спирта ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) в 1 л воды, изотоничен раствору, содержащему 29,6 г нитрата магния в 1 л воды при той же температуре. Значение степени диссоциации нитрата магния равно ____ %. (Ответ привести с точностью до целого числа; значения относительных атомных масс округлять до целых; $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.)

Ответ: 75

Задание 17

Значение потенциала никелевого электрода, погруженного в насыщенный раствор гидроксида никеля (II), содержащий 0,005 моль/л гидроксида натрия, при 25°C составляет ____ В. (Раствор считать идеальным, $K_{\text{sNi}(\text{OH})_2} = 1,6 \cdot 10^{-14}$, $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^\circ = -0,250 \text{ В}$, ответ привести с точностью до тысячных.)

Ответ: -0,521; -0,517

Задание 18

В результате электролиза водного раствора сульфата неизвестного металла в течение 30 минут при силе тока 2,5 А на катоде выделилось 3,86 г чистого металла. Если выход по току равен 80 %, то выделившимся металлом является ... (В качестве ответа введите символ металла, используя латинскую раскладку клавиатуры, $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.)

Ответ: Pb

Задание 19

Одним из наиболее широко используемых полимеров является полихлорвинил ($(-\text{CH}_2 - \text{CHCl}-)_n$). Степень полимеризации полихлорвинила, если осмотическое давление его 0,05-процентного раствора ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$) при 35°C равно 2,559 Па, а поведение раствора подчиняется уравнению Вант-Гоффа,

составляет ... (Ответ привести с точностью до целого числа, $R = 8,31$ Дж/моль·К, $M_r(\text{Cl}) = 35,5$.)

Ответ: 8000:8002

Задание 20

Для золя, образовавшегося при сливании 150 мл 0,001 М раствора бромида железа (II) и 150 мл 0,0015 М раствора нитрата серебра, установите:

- 1) формулу потенциалоопределяющего иона
- 2) электрод, к которому движется коллоидная частица в электрическом поле
- 3) формулу иона, обладающего наименьшим порогом коагуляции

а) Br^-

б) анод

в) Cr^{3+}

г) Fe^{2+}

д) Ag^+

е) PO_4^{3-}

ж) катод

з) ClO_4^-

и) SO_4^{2-}

Ответ: 1а, 2б, 3в

Приложение Б. Рейтинг-листы

Профиль «Техника и технологии»

№	ФИО	ООП/НП	Группа	Дата	Количество решенных заданий	Процент набранных баллов
1	Ушаков Владислав Игоревич	08.03.01	124	2023-03-04	5	18%
2	Базырова Алина Андреевна	08.05.01	120а	2023-03-04	5	16%
3	Евдокимова Дарья Руслановна	08.05.01	120а	2023-03-04	5	16%
4	Павлюк Данила Сергеевич	08.03.01	125	2023-03-04	3	14%
5	Сайдутова Анастасия Анатольевна	08.05.01	120а	2023-03-04	4	14%
6	Бажин Арсений Евгеньевич	08.03.01	125	2023-03-01	3	11%
7	Воробьев Александр Евгеньевич	08.05.01	120а	2023-03-04	3	11%
8	Лоскутников Даниил Антонович	08.03.01	124	2023-03-04	3	9%
9	Пуцелева Валерия Евгеньевна	08.03.01	125	2023-03-04	2	9%
10	Спехова Ксения Алексеевна	08.03.01	125	2023-03-05	2	9%
11	Вавилова Анастасия Андреевна	08.05.01	120а	2023-03-04	3	8%
12	Тасова Анна Аржановна	08.03.01	125	2023-03-04	2	8%
13	Ушакова Анастасия Станиславовна	08.03.01	125	2023-03-04	3	8%
14	Мглинец Элина Анатольевна	08.05.01	120а	2023-03-04	1	6%
15	Костомарова Анна Андреевна	08.05.01	120а	2023-03-04	1	3%
16	Медведева Наталия Алексеевна	08.05.01	120а	2023-03-04	1	3%
17	Кукунова Софья Евгеньевна	08.05.01	120а	2023-03-04	0	0%

Приложение В. Список вузов –участников Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия»

1. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
2. Амурский государственный университет
3. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
4. Березниковский филиал Пермского национального исследовательского политехнического университета
5. Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий
6. Благовещенский государственный педагогический университет
7. Военная академия радиационной, химической и биологической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко (г. Кострома)
8. Волгоградский государственный университет
9. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина
10. Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова
11. ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
12. Государственный гуманитарно-технологический университет
13. Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева
14. Государственный социально-гуманитарный университет
15. Государственный энергетический институт Туркменистана
16. Дальневосточный государственный университет путей сообщения
17. Забайкальский государственный университет
18. Ивановский государственный химико-технологический университет
19. Институт инженерно-технических и транспортных коммуникаций Туркменистана
20. Институт нефти и газа Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиал в г. Октябрьском)
21. Институт химических технологий и инжиниринга ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке
22. Казанский (Приволжский) федеральный университет
23. Казанский государственный архитектурно-строительный университет
24. Казанский государственный энергетический университет
25. Кемеровский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации
26. Кемеровский государственный университет
27. Комсомольский-на-Амуре государственный университет

28. Краснодарский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
29. Кубанский государственный университет
30. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
31. Курский государственный университет
32. Международный университет гуманитарных наук и развития Туркменистана
33. Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева
34. Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева
35. Мурманский государственный технический университет
36. Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)
37. Новосибирский государственный технический университет
38. Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева
39. Обнинский институт атомной энергетики - филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
40. Пензенский государственный университет
41. Пермский национальный исследовательский политехнический университет
42. Поволжский государственный технологический университет
43. Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова в г. Мирном
44. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
45. Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина
46. Российский университет дружбы народов
47. Российско-Таджикский (Славянский) университет
48. Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова
49. Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва
50. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
51. Санкт-Петербургский государственный университет
52. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
53. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
54. Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
55. Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
56. Северо-Кавказский федеральный университет
57. Сибирский государственный медицинский университет

58. Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
59. Стерлитамакский филиал Уфимского университета науки и технологий
60. Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина
61. Тверской государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации
62. Тверской государственный университет
63. Тульский государственный университет
64. Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
65. Туркменский государственный педагогический институт имени Сейитназара Сейди
66. Туркменский государственный университет имени Махтумкули
67. Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А.Ниязова
68. Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина
69. Уральский государственный университет путей сообщения
70. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
71. Уфимский государственный нефтяной технический университет
72. Уфимский университет науки и технологий
73. Филиал «Восход» Московского авиационного института (национального исследовательского университета) в г. Байконуре
74. Филиал Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева в г. Белово
75. Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе
76. Филиал Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» в г. Алмалык
77. Филиал Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте
78. Челябинский государственный университет
79. Череповецкий государственный университет
80. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И.Платова
81. Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
82. Южный федеральный университет
83. Ярославский государственный технический университет
84. Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова