

## DATA SCIENCE В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ

**Специфика обучения иностранных студентов учебно-научному общению на русском языке на довузовском этапе подготовки (инженерно-технический профиль)**

**Елена Владимировна Филиппова**

Кандидат филологических наук, доцент

Академия государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий России  
Москва, Россия

elenefilippova@gmail.com

ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 08.02.2024

Принята 25.03.2024

Опубликована 30.04.2024

УДК 378.147:811.161.1(072)(075.8)

DOI 10.25726/p8838-2508-3371-c

EDN HWUMEB

ВАК 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

### **Аннотация**

Целью данного исследования является описание приемов формирования предметно-речевой компетенции в рамках общеобразовательных дисциплин инженерно-технического профиля, направленных на эффективное осуществление иностранными студентами учебно-познавательной деятельности средствами неродного языка в техническом вузе. Статья носит характер методических рекомендаций, необходимых преподавателю-предметнику для более эффективного обучения иностранных студентов навыкам устной и письменной учебно-научной речи на занятиях по математике, физике, информатике и химии. Научная новизна исследования заключена в том, что в обобщенном виде представлены материалы лингводидактического свойства, необходимые для работы преподавателей-предметников с иностранными студентами на начальном этапе: приведены сведения об учебно-научном подстиле, описаны затруднения, возникающие у иностранных студентов на начальном этапе и возможности их преодоления, определены приемы работы с лексикой и с синтаксическими конструкциями, которые рекомендуется использовать на занятиях. Все приемы направлены на структурное логичное представление материала, что объясняется когнитивным стилем инженерного мышления обучаемых.

### **Ключевые слова**

учебно-научное общение, инженерно-технический профиль, коммуникативная компетенция, предметно-речевая компетентность, структурно-семантическая модель.

### **Введение**

Обучение иностранных студентов в техническом вузе на предвузовском этапе имеет основной целью формирование такого уровня коммуникативной компетентности, который позволит им осуществлять коммуникацию в бытовой, социально-культурной и учебно-научной сферах человеческой деятельности. Органично включаясь в профессиональную сферу посредством изучения предметов инженерно-технического профиля (математика, физика, информатика, химия) еще на этапе освоения элементарного уровня русского языка, обучаемый развивает не только языковую, речевую,

лингвориторическую компетентность, но и предметно-речевую, под которой понимается «способность использовать базисные понятия и методы общенаучных дисциплин в учебно-познавательной деятельности на неродном языке» (Сурыгин, 2000). Владение предметными и речевыми навыками, предполагающими решение задач, проведения экспериментов с дальнейшим анализом данных и описанием всех действий на русском языке предоставляет иностранному студенту комфортно войти в процесс обучения в техническом вузе и адаптироваться к современной российской образовательной системе.

Актуальность исследования обусловлена тем, что формирование предметно-речевой компетентности на подготовительном факультете у иностранных студентов сопряжено с рядом трудностей, связанных с тем, что на занятиях внимание концентрируется на использовании символического языка математики, физики и химии и логике мыслительных операций, понятных представителям любой национальности, в то время как лингвистическая составляющая занятия остается недоработанной по различным причинам, в результате чего обучаемый не всегда понимает, что говорит преподаватель и как он выстраивает рассуждение или доказательство на неродном языке. В соответствии с рабочими программами общеобразовательных дисциплин, реализуемых на довузовском этапе, у студентов должны быть сформированы речевые умения и навыки слушания и письма, характерные для учебно-научной сферы, их отсутствие или недостаточное развитие может стать причиной потери мотивации у иностранных студентов к обучению, возникновению языковых барьеров и проблем в социальной адаптации.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- рассмотреть историю вопроса, касающегося методологии обучения русскому учебно-научному общению на подготовительном факультете;
- описать приемы работы с лексическим материалом;
- описать приемы работы с синтаксическими конструкциями;
- сформулировать рекомендации для преподавателя при обучении иностранных студентов общеобразовательным предметам инженерно-технического профиля.

### **Материалы и методы исследования**

Методиками коммуникативной компетентности в вузовской практике обучения иностранных студентов начали активно заниматься во второй половине XX века, когда были определены основные векторы развития лингвометодики. Среди рассмотренных в статье методик преподавания общеобразовательных дисциплин – указанные в монографиях О.Д. Митрофановой, Е.И. Мотиной и В.Г. Костомарова. В работах данных авторов дается описание специфики научного и учебно-научного стилей речи, методической организации материала на занятиях по обучению монологической, диалогической речи и записи вузовской лекции для преподавателей русского языка как иностранного (Митрофанова, 1977; Мотина, 1988; Костомаров, 1984).

Основной акцент в исследованиях ученых сделан на структурно-семантическом методе обучения научной речи, когда студентами анализируются составные части текста, осваиваются и автоматизируются основные структурно-семантические модели предложений на ситуативной основе, осознаются логические связи между частями высказываний и таким образом, у обучаемых постепенно формируется коммуникативная компетентность в профессиональной сфере.

Материалом аналитической части данной статьи послужили тексты заданий и упражнений из пособий по математике, физике, информатике, химии, предназначенные для школьников из России и иностранных студентов.

### **Результаты и обсуждение**

Возобновление интереса к преподаванию предметов профессионального блока наблюдается в начале XXI века. Анализируя междисциплинарные связи в системе инженерного образования на довузовском этапе обучения иностранных студентов, А.И. Сурыгин, Г.И. Кутузова, В.В. Стародуб, О.В. Дорохова (Предвузовская подготовка иностранных студентов в СПбГПУ, 2005) предлагают

технологическую модель обучения техническим и естественнонаучным дисциплинам в единстве предметного, адаптационного и языкового компонентов (интегративный подход), причем весь процесс обучения на подготовительном отделении и на младших курсах разделяют на три этапа: элементарный, базовый и пропедевтический. На базовом формируется функциональная грамотность, необходимая для освоения материала в последующей учебной деятельности, для пропедевтического характера интеграция с содержанием высшего профессионального образования. Авторы рекомендуют создавать учебные пособия, соответствующие учебным возможностям студентов, отведенному времени на изучение материала, учитывающие лингводидактические особенности обучения русскому языку как иностранному для различных уровней овладения языком и содержание общеобразовательных дисциплин, с разработанной системой заданий, которая должна быть «направлена на формирование общеучебных предметно-речевых и речевых навыков и умений» (Кутузова, 2008).

Среди исследований большое место занимают статьи, посвященные специфике обучения отдельным дисциплинам инженерно-технического профиля: приемы работы с языковым материалом на занятиях по математике и физике описаны в статьях и пособиях С.А. Коробковой, Т.К. Смыковской (Коробкова, 2017), И.А. Косаревой, Н.Н. Новичковой (Косарева, 2007), Г.И. Кузнецовой (Кузнецова, 2016), В.И. Левиной (Левина, 1995), Р.Н. Хузиахметовой, О.М. Дегтяревой (Хузиахметова, 2022); по информатике – в работах А.Ю. Агеевой (Агеева, 2007), Е.И. Аникиной (Аникина, 2022), Е.А. Нивиной (Нивина, 2017), Б.Н. Моренко (Моренко, 2017), Л.Д. Бабаковой, О.М. Воскерчян (Бабакова, 2017), по химии – в работах Э.Ф. Матвеевой, Т.В. Хондяевой (Матвеева, 2019).

Все преподаватели-исследователи предлагают активно использовать в обучении опорные схемы, рисунки, таблицы, создавать адаптированные тексты на начальном этапе и специальные терминологические двуязычные словари, привлекать обучающие контролирующие компьютерные программы, для более эффективного запоминания применять таблично-фреймовую методику. Кроме того, ученые подчеркивают основополагающую роль визуальных стимулов при обучении общеобразовательным предметам: иллюстраций, видеофрагментов, интерактивных обучающих программ, тестов, позволяющих еще больше активизировать познавательную деятельность студентов и обеспечить возможность их интерактивного участия в обсуждении рассматриваемых вопросов. Так, Г.В. Миронова и И.В. Мурсенкова разрабатывают набор презентаций по физике «Геометрическая оптика. Элементы волновой оптики» (Миронова, 2013; Миронова, 2009), снабженные лексическо-грамматическим и иллюстративным материалом, представленным в виде рисунков, анимации и фильмов, которые позволяют наглядно «продемонстрировать зависимость результата эксперимента от изменения физических параметров» (Миронова, 2013). Таким образом, современные методики преподавания инициируют интенсификацию обучения и подключение когнитивных механизмов обучаемых для более эффективного освоения языка технических и естественно-научных дисциплин.

Заметим, что обучение общеобразовательным предметам начинается со 2-го семестра, когда студенты освоили русский язык на базовом уровне и уже имеют элементарные навыки работы с языковым материалом. На этом уровне они имеют представление о словообразовательных компонентах русского слова, могут находить слова в словаре, работать с именными частями речи и глаголами, строить высказывания по модели и составлять небольшие тексты, но конструкции с причастными и деепричастными оборотами, с приставочными глаголами движения, разные типы сложных предложений у них вызывают затруднения. На этом этапе в потоке устной речи им трудно идентифицировать длинные слова-термины, в которых сначала нужно определить фонемный состав, чтобы найти в словаре, а затем семантизировать (определить значение). Затруднения с идентификацией объясняются высоким темпом речи преподавателей, в связи с чем возникают сильная редукция гласных звуков (явление – [ʼивл'э́н'и ʼь] и позиционные изменения согласных (обозначаются – [абъзначајуць]) в потоке речи.

При проектировании учебного занятия преподавателю необходимо учитывать особенности научного стиля речи, отличающегося лексическим наполнением и типологией синтаксических конструкций. Для научного стиля характерно использование терминологии, к которой относятся: общеупотребительные слова (включать, перемещаться, образоваться, встречаться); узкоспециальные термины (дробь, знаменатель, трение, оксиды, хлориды, дисперсия, трение скольжения, гравитационное

поле) и термины, входящие в несколько дисциплин (формула, давление, окружность). Для иностранных студентов, только начинающих изучать общеобразовательные предметы, очень трудно воспринимать общенаучную лексику, им трудно осознать, что слова из социально-бытовой сферы, попадая в научную, приобретают иное значение (чистая комната – чистый кислород). Действительно, в сфере научной речи происходит процесс перераспределения значений, и известные глаголы (становиться, делаться, оставаться, считаться, определяться, состоять, проводить наблюдения, опыты, анализ; позволять, появляться и др.), существительные, прилагательные приобретают новое значение и употребляются в новом контексте. В этом случае различные значения одного и того же русского слова из учебно-научной сферы в родных языках обучаемых переводятся обычно разными словами, например:

Перевести число в дробь в значении 'преобразовать' - to convert number into a fraction (англ.).

Перевести через дорогу старую женщину 'переместить в пространстве' - translate across the road an old women (англ.).

Перевести на английский язык в значении 'использовать средства другого языка' - translate into English (англ.).

Провести опыт / анализ /наблюдение в значении 'сделать' – làm thí nghiệm (вьетн.).

Провести ребенка через улицу в значении 'сопровождать кого-то, вести кого-то' – đưa bé qua đường (вьетн.).

При подготовке к занятиям преподавателю необходимо обращать внимание иностранных студентов на такие слова и словосочетания, потому что они составляют языковую базу учебно-научной сферы, имеют междисциплинарный характер, и если общенаучная лексика будет освоена на начальном этапе, то обучаемые легко будут использовать ее на продвинутом.

Для формирования рецептивных и продуктивных навыков необходимо учитывать особенности словообразования, свойственные лексике в научной сфере. Так, типичными словообразовательными моделями являются:

– отглагольные существительные с окончаниями -НИЕ (АНИЕ), обозначающие название процессов, состояний: превращение, сокращение, поглощение, трение, построение, внедрение, создание;

– существительные с окончаниями -ОСТЬ, -ИЯ, которые являются терминами или нередко приобретают характер термина: разность, плоскость, плотность, прогрессия;

– отглагольные существительные с суффиксом «К» или образованные бессуффиксным способом, сочетающие в себе значение действия и значение абстрактной предметности: сумма, группировка, плавка, обработка, запись.

В научном стиле наблюдается преобладание отглагольных существительных и кратких прилагательных перед глагольными формами. Синтаксическая структура также разнообразна: в текстах встречается большое количество бессубъектных предложений (не имеющих подлежащего: Точку, изображающую число  $a$ , также обозначают буквой  $a$ . Отметим, что если  $a < b$ , то точка  $a$  лежит левее точки  $b$ ), пассивных конструкций (К примеру: «Изменение температуры кипения обусловлено изменением давления»), простых предложений, осложненных вводными конструкциями, причастными и деепричастными оборотами, сложных предложений различных типов, среди сложноподчиненных самыми распространенными являются придаточные изъяснительные, определительные, цели, условия, причины и следствия..

Задачи обучения иностранных студентов русскому языку в предельно сжатые сроки, являясь одной из основных задач, может быть успешно решена благодаря усилиям преподавателя и мотивированности самих обучаемых. Преподаватель должен целенаправленно помогать студентам овладевать навыками говорения, слушания, письма и чтения, и чем более методически правильными будут выстроены занятия, тем успешнее и быстрее будут результаты у обучаемых. Поэтому предлагаем некоторые рекомендации и советы методического характера.

Приступая к учебным занятиям, преподаватель должен учитывать уровень знаний иностранных студентов на данном этапе обучения. Для этого необходимо ознакомиться с программой и учебными материалами по русскому языку и, если необходимо, посетить занятия по этому предмету. К сожалению,

уровень предметной подготовки у иностранных студентов очень низкий, некоторые из них не владеют достаточными вычислительными навыками и операциями, не знают основные физические и химические законы, не имеют навыков решения физических и химических задач, что связано с разницей образовательных стандартов и с индивидуальными способностями учащихся, которые приезжают на обучение спустя 5-15 лет после окончания школы, когда их знания уже даже нельзя назвать остаточными. Задачи, стоящие перед преподавателями-предметниками, удваиваются, им необходимо устранить имеющиеся «пробелы» национального образования и индивидуальных компетенций, научить понимать учебно-научную речь и сформировать навыки говорения для дальнейшего обучения в вузе.

На первых этапах студенты испытывают огромные трудности, поскольку еще неуверенно чувствуют себя в пространстве русского языка: не обладают достаточными знаниями в области лексики и грамматики. Преподаватель предметных дисциплин не должен перегружать занятия сложным непонятным языковым материалом, лучше сконцентрироваться на определенных словах, словосочетаниях или высказываниях, которые будут повторяться несколько раз и будут непосредственно связаны с темой урока и логикой вычислительных операций. Пять или семь раз повторенная преподавателем или студентом фраза и записанная в словарь запоминается более эффективно, чем единожды увиденная или произнесенная. Все языковые единицы в начале обучения лучше фиксировать на доске.

Темп речи преподавателя не должен быть слишком быстрым, но и не должен быть замедленным, так как некоторые студенты могут потерять интерес к обучению и начать использовать социальные сети на занятии. На занятиях необходимо создавать такие коммуникативные ситуации, которые будут мотивировать студента самостоятельно говорить.

Студент не должен молча стоять у доски, выводить формулы и решать задачи, ему необходимо научиться рассуждать, доказывать и описывать на русском языке. Это трудная задача и для преподавателя, и для студента, у студента присутствуют языковые барьеры, которые тормозят процесс воспроизведения высказывания, а у преподавателя не хватает времени, чтобы дождаться ответа ученика или дослушать до конца иногда неправильно выстроенное и грамматически, и лексически высказывание и откорректировать его. Преподаватель должен иногда «пожертвовать» временем урока, чтобы ответ на поставленный вопрос давался студентом правильно с точки зрения логики и грамматики, нужно избегать таких ситуаций, когда ответ носит характер досказывания мысли. Сформированный навык правильного конструирования высказывания будет иметь свои результаты на продвинутых этапах, где процесс репрезентации собственного высказывания будет происходить значительно быстрее.

Неотъемлемой частью занятия является изучение лексики, формирование лексического навыка необходимо для того чтобы иностранные студенты выбирали нужную лексическую единицу в соответствии с контекстом и ее лексической сочетаемостью. В качестве источников для выбора лексического материала могут стать учебники, используемые по аналогичным дисциплинам в средней школе с седьмого по одиннадцатый класс в России и в странах, из которых прибыли учащиеся, справочники для абитуриентов, поступающих в вузы. Лексика отбирается по следующим основаниям: частота употребления, тематическая продуктивность (способность входить в различные тематические группы), учебно-методическая целесообразность (отбор тех лексем, которые бы создавали меньшее количество ошибок), коммуникативная ценность (предполагает широту сочетаемостных возможностей слова).

Учебно-научная лексика представляется преподавателем в системном порядке, слова и словосочетания группируются по тематическому принципу в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины, благодаря чему обучаемый получает необходимый объем лексики для понимания и построения собственного высказывания. Тематическое представление лексики существенно облегчает процесс запоминания, делает обучение осмысленным, дает возможность студенту быстрее ориентироваться при составлении собственного высказывания и накапливать речевой опыт. Приведем пример словаря по теме «Обыкновенные дроби»: дробь (десятичная дробь, обыкновенная дробь, правильная дробь, неправильная дробь, обратная дробь), целое, часть, числитель

(делимое), знаменатель (делитель), общий знаменатель, дробная черта, доля, половина, треть, четверть, смешанное число, сократить, сокращение дроби, привести, приведение к общему знаменателю, перевод, перевести смешанное число в неправильную дробь и т.д.

В практике преподавания общеобразовательных дисциплин существуют следующие приемы семантизации лексики:

- 1) поиск эквивалента из родного языка в словаре;
- 2) определение значения слова по словообразовательным компонентам;
- 3) подбор синонимов и антонимов;
- 4) восстановление значения по тексту;
- 5) объяснение с применением наглядности.

Подбор эквивалента из родного языка обеспечивает атмосферу психологического комфорта для изучения второго языка, и создает чувство уверенности в ходе решения задач. «Исследования в области когнитивной психологии показывают, что на ранних стадиях изучения языка иностранцы всю информацию переводят на родной язык, и она хранится в их памяти в виде базы текстов на родном языке. Свою главную задачу учащийся понимает не как формирование коммуникативной компетенции, а как усвоение изучаемого материала с целью использования этих знаний для решения практических задач» (Васильева, 2019). При поиске слова-эквивалента нужно учитывать то, что не каждый термин русского языка имеет полное соответствие в родном языке, в некоторых случаях один термин может переводиться словосочетанием, и, наоборот, словосочетание может переводиться одним словом. Связано это с тем, что внутренние правила терминопорождения в национальных системах языков имеют существенные отличия (Казакова, 2019).

При определении значения можно подбирать и синонимы с антонимами: увеличивается – повышается, повышается – понижается. Отлично развивают когнитивные способности студента, в частности языковую догадку, определение значения в результате словообразовательного анализа: отвердевание – процесс, твердость – свойство. Помощником при семантизации могут выступать наглядные примеры, рисунки, схемы. Основной принцип объяснения значения любого слова – доступность, необходимая для поиска эквивалентов из родного языка. Приведем пример объяснения значения терминов с помощью рисунка.

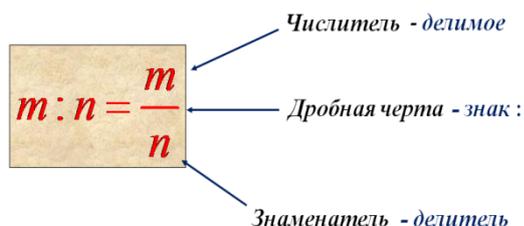


Рисунок 1. Схема объяснения значения терминов

Для семантизации слов можно предложить следующие задания:

1. Определите значение приставки и суффикса. Вспомните слова с таким же суффиксом или приставкой;
2. Определите значение корня, подберите однокоренные слова;
3. Образуйте глагол от данных существительных (чаще всего существительные с суффиксами -аниј, -ениј, -ость, -тель или с нулевым суффиксом, например: анализ- анализировать);
4. Запишите слово (словосочетание), найдите эквивалент слова в двуязычном словаре.

Чтобы обучение было эффективным, рекомендуется на начальном этапе вводить лексику небольшими дозами (7-12 слов за урок) так, чтобы новый материал можно было закрепить в сознании учащихся на том же уроке. На продвинутом этапе количество новых слов может достигать до 20, но не более. На практике хорошо зарекомендовал себя опыт ведения индивидуальных учебных словарей в бумажной форме или в электронной с использованием следующих приложений: My Personal Dictionary,

My Dictionary – Free: polyglot, My Personal Dictionary – Vocabulary Builder или учебных платформ для запоминания слов, которые представляют собой тренажеры: Memrise, Anki, Quizlet, TinyCards, Барабук, Drops.

Слова студенты могут записывать в отдельную тетрадь – словарь, куда вносится слово и дается необходимая информация о нем. К информации о слове относится написание, положение ударения, указание рода, числа и окончания родительного падежа единственного числа для существительных, парадигма спряжения - для глаголов, возможные употребления в речи. Пример такой записи приводим ниже:

Движе́ние ср.р. (движения – р.п.) - chạy, hoạt động  
Механическое движение – chuyển động cơ học  
Равномерное движение – chuyển động đều  
Прямолинейное движение – chuyển động thẳng đều  
Двигаться (НСВ) по чему? (д.п.) вокруг чего? (р.п.) chuyển động, vận động  
Он двíжется  
Они двíжутся  
Земля двíжется вокруг солнца / Тело двíжется по повёрхности.

Доказа́ть (СВ) – докáзывать (НСВ) что? (в.п.) кому? (д.п.)

Я докажу́	Я докáзываю
Ты дока́жешь	Ты докáзываешь
Вы дока́жете	Вы докáзываете
Мы дока́жем	Мы докáзываем
Он дока́жет	Он докáживает
Они дока́жут	Они докáживают
Доказа́л	Докáзывал
Докажи́!	Докáзывай!
Докажи́, пожалуйста, что ...	Вчера я уже докáзывал вам эту
Давайте дока́жем эту теорéму	теорему.

Доказа́тельство (чего?) теоремы  
Верное доказательство.  
Вы привели верное доказательство

Ведение словарей существенно расширяет объем активного лексического материала, который можно будет использовать обучаемому в своей речи, и формирует навык самостоятельной работы со словами при переводе. Изучение лексики и ее автоматизация в речи осуществляется в результате активизации всех видов речевой деятельности: говорения, слушания, письма, чтения, что непосредственно влияет на развитие коммуникативной компетенции. Обучаемый учится произносить слово, слышать его и идентифицировать в речи, писать, употреблять в соответствии с контекстом.

Предлагаем следующие упражнения для развития умений и навыков:

1. Прочитайте слова сначала медленно, затем быстро.
2. Прослушайте аудиозапись, отметьте слова, которые прочитал диктор.
3. Запишите слова, словосочетания, которые произносит диктор.
4. Выберите слова и продиктуйте их вашему товарищу. Товарищ должен записать слова, а вы – проверить
5. Вставьте пропущенные буквы в слова.
6. Заполните кроссворд.

Для автоматизации лексики предлагаются упражнения с пропусками, небольшие тексты с вопросами или устные тексты-модели, которые сопровождают решение задач и могут повторяться несколько раз обучаемыми при выполнении однотипных действий.

Стоит подчеркнуть, что на практике иностранные студенты испытывают трудности с пониманием конструкций, используемых преподавателем в ходе мыслительных операций при решении задач. Дело в том, что для отдельного конкретного речевого действия нередко в языке существует несколько синонимичных конструкций, воспринимаемых иностранцами как абсолютно разные.

Например, для выражения начального действия в процедуре пошагового решения уравнения применяют такие конструкции:

1. Давайте решим это уравнение...
2. При решении этого уравнения нужно...
3. Чтобы решить это уравнение, нужно...
4. Чтобы справиться с этим уравнением, нужно...
5. Для решения этого уравнения необходимо...
6. Это уравнение решается следующим образом...
7. Это уравнение можно решить так...
8. При решении этого уравнения используем способ группировки...

Преподавателю необходимо свести к минимуму разнообразие параллельных конструкций, чтобы облегчить работу, связанную с пониманием объяснения. Выбираются самые употребительные варианты, характеризующиеся «высокой частотностью, прозрачностью структуры и семантики, содержащие ограниченное число составляющих компонентов, но обладающие максимальными возможностями распространения» (Митрофанова, 1976). На первых занятиях такую конструкцию можно записать на доске, произнести, соблюдая интонационные особенности сначала медленно, а потом быстро и объяснить значение, в противном случае иностранный студент будет постепенно терять интерес к изучению предмета, надеясь на возможности Google переводчика.

Особенностью научной речи является наличие конструкции без подлежащего и конструкций, осложненных вводными словами, причастными и деепричастными оборотами, которые трудно воспринимаются иностранными студентами не только на слух, но и в письменных текстах. Обучаемые знают из курса русского языка, что основную смысловую нагрузку в предложении выполняют главные члены предложения и при определении содержания высказывания обычно ориентируются на них. Преподаватель может помочь студентам на начальном этапе более безболезненно научиться понимать предложения учебно-научной речи, вставляя в предложения субъект (подлежащее) или заменяя причастные и деепричастные обороты сложноподчиненными предложениями со словом «который».

Для развития грамматических навыков рекомендуется составлять упражнения, где студентам необходимо было бы проводить подобные операции самостоятельно, наподобие таких:

- «Каждое рациональное число можно представить в виде бесконечной периодической десятичной дроби = Каждое рациональное число мы можем представить в виде...»;
- «Чтобы найти часть от целого, надо число, соответствующее целому, разделить на знаменатель и результат умножить на числитель дроби, которая выражает эту часть = Чтобы найти часть от целого, мы должны число, которое соответствует целому, разделить на знаменатель. Затем мы должны этот результат умножить на числитель дроби, которая выражает эту часть».

Одним из инструментов освоения предметов инженерно-технического профиля является решение задач. Каждая задача представляет собой текст, включающий определенные условия и сформулированную в конце проблему, требующую разрешения. Во время занятия она может быть предъявлена преподавателем в устной или письменной форме. То, что любое условие задач может быть изображено схематично с применением формул и рисунков дает простор для соответствующих заданий для иностранных студентов, например: один студент читает условие задачи, другой в это же время изображает ее условие на доске или в тетради. Внимание студентов нужно обратить на формулировку проблемы в конце задачи, если в письменном тексте студент может ее идентифицировать как проблему, то в устной монологической речи преподавателя – не всегда.

Существуют три грамматических способа формулировки проблемы:

- 1) с помощью вопроса;
- 2) с помощью повелительного наклонения глагола;
- 3) с помощью инфинитива.

Вопросительные конструкции предполагают использование вопросительного слова, например: «Как возникает трение? («как») или «Чем объясняется многообразие органических соединений?» («чем») и т.д. Это хорошо известно иностранному студенту на начальных этапах, гораздо сложнее ему распознать интонацию вопроса в предложениях, где нет вопросительного слова, в таких, к примеру, как: «Ускорение – векторная величина?»; в тех, где используется частица «ли»: «Можно ли хранить раствор сульфата меди в железных сосудах?» или где присутствует альтернативный выбор: «В формулу размерности должны входить только основные величины или в нее могут входить и производные величины?» При этом нужно понимать, что в некоторых национальных языках отсутствует интонирование вопроса, присущее русскому языку, и студенты на начальных этапах с трудом воспринимают речь, как в приведенных примерах, в качестве вопросительной, и только в результате развития речевого опыта они начинают реагировать на такие вопросы.

Конструкции с повелительным наклонением относятся к побудительным речевым действиям и легко распознаются обучающимися. К примеру: «Напишите формулу скорости»; «Извлеките квадратный корень из числа»; «Изобразите на числовой оси»; «Разложите многочлен на множители» и т.п.

Об использовании инфинитива в форме повелительного наклонения в таких конструкциях, как, например: «Найти координаты точки в начале и в конце движения и проекцию ее перемещения на оси координат»; «Сделать чертеж, определить перемещение и найти проекцию на оси координат»; «Написать уравнение и построить график».

Безусловно, ключевой момент любого занятия по дисциплине инженерно-технического профиля – чтение формул, схем и графиков. Как отмечала в своем исследовании Е.Н. Мотина: «Чтение схем и формул требует знания кода символов и их точного соответствия словесным знакам всех уровней. Студенты как бы имеют дело с переводом текста с неязыкового кода в языковой, причем перевод осуществляется не экспромтом, а в результате обдумывания» (Мотина, 1988). С целью развития рецептивных и продуктивных навыков предлагается сначала отдельно работать с составляющими математических (физических или химических) формул, а затем со структурно-семантическими моделями, облегчающими чтение записей. Приведем примеры упражнений для отработки отдельных компонентов формулы:

Упражнение 1. Запишите в символах: Эн в пятой степени; бэ в квадрате; икс в кубе плюс игрек в пятой степени; эм в нулевой степени; эн в минус первой степени; феррум эс, эс-о-два, аргентум-эн-о-три.

Упражнение 2. Прочитайте предложение, запишите его словами и формулой: Степенью числа «а» с натуральным показателем «n» называется число, равное произведению «n» множителей, каждый из которых равен «а» (Полевая, 2021).

Упражнение 3. Прослушайте аудиозапись, запишите математическими (химическими, физическими) символами то, что говорит диктор. Прочитайте записи символов несколько раз. Сделайте аудиозапись вашего чтения и отправьте преподавателю.

Упражнение 4. Прочитайте символы, указанные ниже, вашему товарищу. Самостоятельно проверьте запись, сделанную им, устранив ошибки

Поскольку учебно-научный язык стандартизирован, для более эффективного обучения и быстрого запоминания используются структурно-семантические модели, облегчающие задачу студенту в продуцировании собственного монолога. Приведем пример таких моделей, представленных в исследованиях Т.И. Кузнецовой.

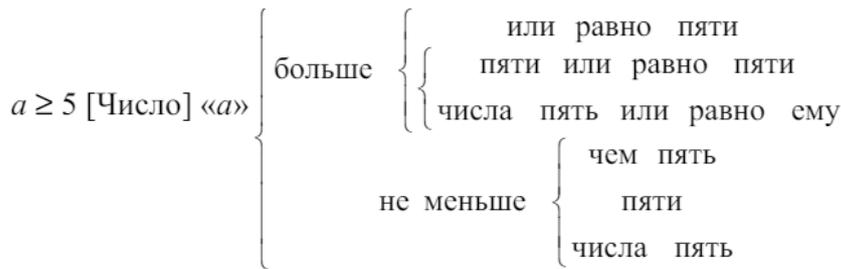


Рисунок 1. Модель чтения неравенства (Кузнецова, 2018)



Рисунок 2. Модель чтения простейшей математической записи (Кузнецова, 2016)

Такие модели могут строить преподаватели самостоятельно и предъявлять студентам в готовом виде на занятии или студенты могут дополнить начатые преподавателями языковые модели. В процессе обучения студенту нужно представить все варианты чтения записей, хотя в большинстве случаев он будет использовать в своей речи только некоторые из них, но понимать на слух студент должен все модели. С готовыми моделями также можно создать ряд грамматических упражнений на заполнение пропусков, исправления грамматических ошибок, подстановочные упражнения, способствующие развитию навыков письменной речи и говорения. Безусловно, при моделировании учитываются морфологические и синтаксические признаки, обусловленные флективным характером русского языка (изменением окончаний, временной и видовой соотнесенности). Усвоение этих структурно-семантических моделей возможно только при многократной тренировке на занятии, в некоторых случаях студенты могут делать самостоятельные аудиозаписи чтения математических записей, формул и уравнений.

В процессе обучения специальному языку инженерно-технического профиля на подготовительном отделении преподаватель обучает владению языком алгоритмических предписаний, когда каждое логическое действие по решению задачи сопровождается определенным речевым действием. Чтобы научиться учебно-научной деятельности необходимо многократно тренироваться в осуществлении присущих ей речевых действий. Приведем пример некоторых таких действий.

Вначале используем речевые действия, связанные с переходом к логической операции, которые сопровождаются использованием глагольных форм: рассмотрим, определим, докажем, найдем, выясним, выделим и т.д. или сложноподчиненное предложение со значением цели. Такие как:

«Установим связь между значениями скоростей ...»; «Вначале давайте мы установим связь между значениями ...»; «Чтобы установить связь между значениями скоростей, мы ...», также иногда используют предложения с модальными глаголами: «можно», «необходимо» или с наречиями: «достаточно», «нетрудно».

Во время объяснения материала рекомендуется постоянно вовлекать обучаемых, задавая им вопросы («Почему?», «Кто знает, как называется?», «Какой график?» и т.д.), что будет активизировать их речевую деятельность при одновременном выполнении логических операций.

Если необходимо перейти от одного высказывания к другому, указать на различные условия и допустимость какого-либо действия, высказать возможные предположения, то используются предложения с условно-сопоставительным значением. Такие конструкции могут быть сложными и простыми, для передачи одного и того же смысла могут быть использованы синонимичные предложения, например: «Если сила трения отсутствует, то тело будет двигаться бесконечно долго»; «При отсутствии силы трения, тело будет двигаться бесконечно долго»; «Допустим, что у тела будет отсутствовать сила трения ...»; «Пусть у тела отсутствует сила трения ...».

Результаты могут быть представлены в виде следующих структурно-семантических моделей: «В результате решения уравнения...»; «Результатом решения стало...»; «После выполнения необходимых расчетов мы можем сделать вывод, что...»; «В итоге мы приходим к выводу, что...» и т.п.

Для развития речи обучаемых можно использовать фразы в следующем алгоритме их выполнения:

- 1) «назовите действие, которое вы выполнили, объясните цель этого действия,
- 2) «сообщите результат действия»,
- 3) «расскажите, что это вам дает для дальнейшего решения задачи»,
- 4) «назовите следующее действие, которое вы будете выполнять»,
- 5) «выполните последующее действие, прокомментируйте каждое следующее действие»

(Мотина, 1988).

Таким образом, предложенные рекомендации и приемы работы с языковым материалом на занятиях по дисциплинам инженерно-технического профиля внесет некоторую «ясность» в работу преподавателя предметника и облегчит процесс не только раскодировки символического языка предмета на русский язык, но и формулирования последовательности операций при решении задач и уравнений на занятиях с иностранными студентами. Понимание механизмов освоения иностранного языка обучаемыми на начальном этапе позволит преподавателям создавать такие задания и упражнения, которые способствовали бы формированию предметно-речевой компетентности.

### **Заключение**

Таким образом, можно заключить, что формирование предметно-речевой компетентности осуществляется в большей степени на примере монологических форм общения. Преподаватель передает в форме монологического сообщения необходимую информацию, иностранный студент развивает навыки рецептивной и продуктивной речевой деятельности, он учится понимать высказывания и воспроизводить их, сопровождая мыслительные операции в сфере математики, физики, информатики, химии. Учебный диалог используют только при необходимости разъяснения, уточнения, проверки понимания отдельных высказываний или контроля знаний.

Предложенные методы и приемы работы с языковым материалом на дисциплинах инженерно-технического профиля, изучаемых на подготовительном отделении, призваны облегчить работу преподавателя с иностранными студентами, а студентам активнее войти в учебно-научное пространство и развить навыки слушания, говорения и письма, необходимые для дальнейшего обучения в техническом вузе. Основными требованиями к обучению на начальном этапе являются активное говорение обучаемых на занятиях, упрощение языка преподавателя, минимизация речевого участия преподавателя (объяснение нового материала и исправление ошибок в области предмета и языка).

Каждое занятие сопровождается изучением лексического материала, который должен быть отобран преподавателем и представлен в соответствии с тематическим принципом. Все слова и

словосочетания должны быть семантизированы и переведены на родной язык, для них определены контексты употребления. Большое внимание необходимо уделить ведению бумажного или электронного словаря, способствующего расширению словарного запаса и формированию лексикографической компетенции. Автоматизация лексического навыка осуществляется в результате работы с текстами или структурно-семантическими моделями, сопровождающими выполнение операций над числами и векторами или алгоритм решения задач, в процессе построения монологических высказываний.

При формировании навыков чтения формул, графиков, схем, преподавателю рекомендуется использовать структурно-семантические модели, составленные самостоятельно или совместно со студентами. Структурно-семантические модели позволяют объединить семантические (способность сочетаться с определенными единицами в соответствующем контексте) и грамматические особенности языковых единиц, сформировать в сознании студента цельную языковую модель определенной мыслительной операции (от чтения математической записи до решения уравнения или задачи в виде последовательности простейших операций), которую можно будет как самостоятельно использовать в учебно-научной ситуации при продуцировании высказываний, так и идентифицировать в устной речи во время рассуждений преподавателя или во время чтения лекции.

Несмотря на стандартизованность учебно-научного подстиля, для выражения одного речевого действия (операции над числами и векторами, части алгоритма при решении задач) могут быть использованы различные языковые конструкции, о существовании которых студент должен узнавать постепенно в результате усложнения изучаемого материала и обогащения собственного речевого опыта.

Мы надеемся, что материалы статьи помогут преподавателям предметникам строить процесс обучения языку специальности более эффективно и экономно и позволят сформировать необходимые умения во всех видах речевой деятельности.

### **Список литературы**

1. Агеева А.Ю. Учебное пособие по русскому языку для иностранных студентов на материале курса информатики. Начальный этап. М.: МАДИ (ГТУ), 2007. 51 с
2. Аникина Е.И. Предметно-ориентированный онлайн-курс русского языка для подготовки иностранных граждан к занятиям по информатике на довузовском этапе // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 12. С. 296-300
3. Бабакова Л.Д., Воскерчян О.М., Моренко Б.Н. Лингвистическая составляющая учебных модулей по естественнонаучным дисциплинам для иностранных студентов // Известия Волгоградского педагогического университета. 2017. № 6. С. 56-62.
4. Васильева Т.В., Жидикин А.А., Коротышев А.В. Практика набора и обучения иностранных абитуриентов в вузах России: метод. пос. Под научн. ред. Л.А. Вербицкой. СПб.: РОПРЯЛ, 2019. 190 с.
5. Дорохова О.В., Сурыгин А.И. Этапы интегративного предвузовского обучения иностранных студентов математике и естественнонаучным дисциплинам. Предвузовская подготовка иностранных студентов в СПбГУ. Под ред. Д.Г. Арсеньева, О.В. Дороховой. Серия «Проблемы обучения иностранных студентов». Выпуск 3. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2005. С. 79-87.
6. Казакова О.А., Краевская И.О., Фрик Т.Б. Учебный словарь по профессиональному русскому языку (технический профиль) для студентов из Китая: макро- и микроструктура, лингводидактический потенциал // Вопросы лексикографии. 2019. № 15. С. 104-126.
7. Коробкова С.А., Смыковская Т.К. Специфика обучения иностранных студентов физике и математике в вузах России // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 7(120). С. 63-68.
8. Косарева И.А., Новичкова Н.Н., Шилова Т.В. О специфике методики преподавания физики иностранным студентам на подготовительном факультете // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2007. № 116. С. 66-71.
9. Костомаров В.Г., Митрофанова О.Д. Методическое руководство для преподавателей русского языка иностранцам. 4-е изд., испр. М.: Русский язык, 1984. 155 с.

10. Кузнецова Т. И. Русский математический язык как элемент культуры международного сотрудничества // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2018. №1-2.
11. Кузнецова Т.И. Коммуникативный подход к конструированию семантических моделей // Русский язык в многополярном мире: новые лингвистические парадигмы диалога культур: сб. ст. Междунар. науч.-прак. конф., посвященной 50-летию образования РУДН. М.: РУДН, 2016. С. 276-280.
12. Кутузова Г.Н. Междисциплинарные связи в обучении иностранных студентов. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2008. 378 с.
13. Левина В.И., Сурыгин А.И. Введение в математику на русском языке как иностранном. СПб.: СПбГТУ, 1995. 47 с.
14. Матвеева Э.Ф., Хондяева Т.В., Васильева П.Д. Обучение первокурсников-иностранцев решению расчетных задач по химии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2019. № 2. С. 67-76.
15. Миронова Г.В. Мурсенкова И.В. Язык специальности в презентациях по физике // Вестник ЦМО МГУ. Практикум. 2013. № 1. С.116-125.
16. Миронова Г.В. Мурсенкова И.В., Чугунова И.С. Содержание и апробация основного курса физики нового поколения (раздел «Динамика») для иностранных учащихся // Вестник ЦМО МГУ. Практикум. 2009. № 4. С.112-122.
17. Митрофанова О.Д. Научный стиль речи: проблемы обучения. М.: Русский язык, 1976. 199 с.
18. Моренко Б.Н., Бабакова Л.Д., Воскерчян О.М. Лингвистическая составляющая учебных модулей по естественнонаучным дисциплинам для иностранных студентов // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 6. С. 56-62.
19. Мотина Е.И. Язык и специальность: лингвометодические основы обучения русскому языку студентов-нефилологов. М.: Русский язык, 1988. 176 с.
20. Нивина Е.А., Степаненко Е.В. Особенности построения пособия по информатике для иностранных граждан // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 11. С. 192-206.
21. Полевая С.А. Математика в 4 ч. Ч. 1: Начальный курс: учеб.-метод. пос. М.: МАДИ, 2021. 68 с.
22. Предвузовская подготовка иностранных студентов в СПбГПУ. Под ред. Д.Г. Арсеньева, О.В. Дороховой, А.И. Сурыгина. Серия «Проблемы обучения иностранных студентов». Вып. 3 СПб.: Издательство Политехнического университета, 2005, 172 с.
23. Старостина О.А. Наглядная структуризация учебного материала в преподавании физики иностранным студентам // Наука и образование сегодня. 2017. № 9(20). С. 51-54.
24. Сурыгин А.И. Дидактический аспект обучения иностранных учащихся: основы теории обучения на неродном для учащихся языке. СПб.: Златоуст, 2000. 233 с.
25. Сурыгин А.И. Педагогическое проектирование системы предвузовской подготовки иностранных студентов. СПб.: Златоуст, 2000. 128 с.
26. Хузиахметова Р.Н., Дегтярева О.М. Адаптированный курс обучения математике иностранных студентов // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 1. С. 2-12.

## Specifics of teaching foreign students in academic communication in Russian at the pre-university stage of training (engineering-technical profile)

**Elena V. Filippova**

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor

Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters of Russia

Moscow, Russia

elenefilippova@gmail.com

ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 08.02.2024

Accepted 25.03.2024

Published 30.04.2024

UDC 378.147:811.161.1(072)(075.8)

DOI 10.25726/p8838-2508-3371-c

EDN HWUMEB

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

### Abstract

The aim of our study is to describe the techniques for forming subject-speech competence within the framework of general education disciplines of the engineering and technical profile, aimed at the effective implementation by foreign students of educational and cognitive activities by means of a non-native language in a technical university. The article is of the nature of methodological recommendations necessary for a subject teacher for more effective teaching of foreign students the skills of oral and written educational and scientific speech in classes in mathematics, physics, computer science and chemistry. The scientific novelty of the study lies in the fact that in a generalized form, materials of a linguodidactic nature necessary for the work of subject teachers with foreign students at the initial stage are presented: information about the educational and scientific substyle is given, difficulties arising in foreign students at the initial stage and the possibilities of overcoming them are described, methods of working with vocabulary and syntactic constructions that are recommended to be used in classes are determined. All techniques are aimed at the structural and logical presentation of the material, which is explained by the cognitive style of the engineering thinking of the students.

### Keywords

educational and scientific communication, engineering and technical profile, communicative competence, subject-speech competence, structural and semantic model.

### References

1. Ageeva A.Y. Textbook on the Russian language for foreign students based on the material of the computer science course. The initial stage. M.: MADI (GTU)., 2007. 51 p.
2. Anikina E.I. A subject-oriented online course of the Russian language for preparing foreign citizens for computer science classes at the pre-university stage // Modern high-tech technologies. 2022. № 12. pp. 296-300
3. Babakova L.D., Voskerchyan O.M., Morenko B.N. The linguistic component of educational modules in natural sciences for foreign students // Izvestiya Volgogradskogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. № 6. pp. 56-62.

4. Vasilyeva T.V., Zhidikin A.A., Korotyshev A.V. The practice of recruiting and training foreign applicants in Russian universities: method. settlement Under the scientific editorship of L.A. Verbitskaya. SPb.: ROPRYAL, 2019. 190 p.
5. Dorokhova O.V., Surygin A.I. Stages of integrative pre-university education of foreign students in mathematics and natural sciences. Pre-university training of international students at St. Petersburg State University. Edited by D.G. Arsenyev, O.V. Dorokhova. Series: «Problems of teaching foreign students». Iss. 3. SPb.: Polytechnic University Publishing House, 2005. pp. 79-87.
6. Kazakova O.A., Kraevskaya I.O., Frick T.B. Educational dictionary of professional Russian (technical profile) for students from China: macro- and microstructure, linguodidactic potential // Questions of lexicography. 2019. № 15. pp. 104-126.
7. Korobkova S.A., Smykovskaya T.K. The specifics of teaching physics and mathematics to foreign students in Russian universities // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. № 7(120). pp. 63-68.
8. Kosareva I.A., Novichkova N.N., Shilova T.V. On the specifics of the methodology of teaching physics to foreign students at the preparatory faculty // Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation. 2007. № 116. pp. 66-71.
9. Kostomarov V.G., Mitrofanova O.D. Methodological guide for teachers of the Russian language to foreigners. 4th ed., ispr. M.: Russian language, 1984. 155 p.
10. Kuznetsova T.I. Russian mathematical language as an element of the culture of international cooperation // Greater Eurasia: development, security, cooperation. 2018. № 1-2.
11. Kuznetsova T.I. A communicative approach to the construction of semantic models // Russian language in a multipolar world: new linguistic paradigms of the dialogue of cultures: coll-n of articles of Inter. scien. and prac. conf. dedicated to the 50th anniversary of education of RUDN. M.: RUDN, 2016. pp. 276-280.
12. Kutuzova G.N. Interdisciplinary connections in teaching foreign students. SPb.: Polytechnic University Publishing House, 2008. 378 p.
13. Levina V.I., Surygin A.I. Introduction to mathematics in Russian as a foreign language. SPb.: St. Petersburg State Technical University, 1995. 47 p.
14. Matveeva E.F., Khondyaeva T.V., Vasilyeva P.D. Teaching first-year foreign students to solve computational problems in chemistry // Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: «Pedagogy». 2019. № 2. pp. 67-76.
15. Mironova G.V. Mursenkova I.V. Language of specialty in presentations on physics // Bulletin of the Central Research Institute of Moscow State University. The workshop. 2013. № 1. pp.116-125.
16. Mironova G.V. Mursenkova I.V., Chugunova I.S. Content and approbation of the basic course of physics of the new generation (section «Dynamics») for foreign students // Bulletin of the Central Research Institute of Moscow State University. The workshop. 2009. № 4. pp.112-122.
17. Mitrofanova O.D. Scientific style of speech: problems of learning. M.: Russian language, 1976. 199 p.
18. Morenko B.N., Babakova L.D., Voskerchyan O.M. Linguistic component of educational modules in natural sciences for foreign students // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. № 6. pp. 56-62.
19. Motina E.I. Language and specialty: linguistic methodological foundations of teaching the Russian language to non-philological students. M.: Russian language, 1988. 176 p.
20. Nivina E.A., Stepanenko E.V. Features of building a manual on computer science for foreign citizens // Scientific and methodological electronic journal «Concept». 2017. № 11. pp. 192-206.
21. Poleyeva S.A. Mathematics at 4 p.m. 1: Initial course: stud.-method. guide. M.: MADI, 2021. 68 p.
22. Pre-university training of international students at St. Petersburg State University. Eds. by D.G. Arsenyev, O.V. Dorokhova, A.I. Surygin. Series «Problems of teaching foreign students». Vol. 3 SPb.: Polytechnic University Publishing House, 2005, 172 p.

23. Starostina O.A. Visual structuring of educational material in teaching physics to foreign students // Science and education today. 2017. № 9(20). pp. 51-54.
24. Surygin A.I. Didactic aspect of teaching foreign students: fundamentals of the theory of teaching in a non-native language for students. SPb.: Zlatoust, 2000. 233 p.
25. Surygin A.I. Pedagogical design of the system of pre-university training of foreign students. SPb.: Zlatoust, 2000. 128 p.
26. Khuziakhmetova R.N., Degtyareva O.M. Adapted course of teaching mathematics to foreign students // Modern problems of science and education. 2022. № 1. pp. 2-12.