

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /  
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)**DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.86>**КОНТЕКСТНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ  
«СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Научная статья

**Тюмерекова О.Ю.<sup>1,\*</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3266-9350;<sup>1</sup> Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (ochaptykova[at]mail.ru)

**Аннотация**

В связи с переходом на компетентностную модель подготовки специалистов качество образования определяется, прежде всего, сформированностью у выпускников компетенций, обозначенных в ФГОС. Актуальность темы исследования обусловлена рядом противоречий. В настоящее время наблюдается тенденция сокращения часов на изучение химии на инженерных образовательных программах подготовки, в частности, направлении подготовки 08.03.01 «Строительство». Как показывает практика, студенты-первокурсники не заинтересованы в изучении химии, не видят взаимосвязь своей будущей профессиональной деятельности с данной дисциплиной. В связи с этим преподавателю необходимо выработать продуктивную методику обучения химии, в процессе которой будут не только нивелироваться указанные выше проблемы, но и формироваться определенные профессиональные компетенции студентов. В статье рассматриваются возможности использования контекстных задач для развития основных профессиональных компетенций студентов направления подготовки «Строительство» при обучении химии, заявленных в стандарте. Статья основана на анализе теоретических исследований, подтверждающих актуальность данной темы для современного высшего образования и результатах эмпирического исследования.

**Ключевые слова:** методика обучения химии, контекстное обучение, химические контекстные задачи, профессиональные компетенции, высшее образование.

**CONTEXTUAL TASKS IN TEACHING CHEMISTRY TO STUDENTS OF "CONSTRUCTION" EDUCATIONAL PROGRAMME**

Research article

**Tyumerekova O.Y.<sup>1,\*</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3266-9350;<sup>1</sup> N.F. Katanov Khakass State University, Abakan, Russian Federation

\* Corresponding author (ochaptykova[at]mail.ru)

**Abstract**

In connection with the transition to the competence-based model of specialist training, the quality of education is determined, firstly, by the formation of graduates' competences outlined in the FSES. The relevance of the research topic is conditioned by a number of contradictions. At present, there is a tendency to reduce the hours for studying chemistry in engineering educational training programmes, in particular, the direction of training 08.03.01 "Construction". As practice shows, first-year students are not interested in studying chemistry, do not see the relationship of their future professional activity with this discipline. In this regard, the teacher needs to develop a productive method of teaching chemistry, in the process of which will not only level the above problems, but also form certain professional competences of students. The article examines the possibilities of using contextual tasks for the development of basic professional competences of students of the direction of training "Construction" in the teaching of chemistry, stated in the standard. The paper is based on the analysis of theoretical studies confirming the relevance of this topic for modern higher education and the results of empirical research.

**Keywords:** chemistry teaching methodology, contextual learning, chemical contextual tasks, professional competences, higher education.

**Введение**

В настоящее время существует множество направлений подготовки с односеместровым изучением химии. К таким программам относятся инженерные направления, в частности, 08.03.01 «Строительство» различных профилей. Говорить о полноценной фундаментальной подготовке по химии, в этом случае, не приходится. Отсутствие профильной подготовки обучающихся по предмету в школе, когда нередко изучение химии заканчивается в предпрофильном 9 классе, а в вузе – усеченное количество аудиторных часов на изучение химии, все это приводит к отсутствию четкого понимания у студентов значения химии в их профессиональном становлении. Каждое учебное заведение решает эти проблемы по-своему, чаще всего через организацию самостоятельной работы в электронной образовательной среде вуза или организацию часов консультаций с преподавателями. Однако, не можем не согласиться с утверждением Т.Н. Логиновской и Л.В. Вопиловой, что большая часть наших студентов не обладает навыками самостоятельного приобретения знаний, отличается отсутствием мотивированной деятельности по саморазвитию, самосовершенствованию [8].

Анкетирование первокурсников направления подготовки «Строительство» Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова свидетельствует о том, что малая часть студентов видит задачи освоения химии во взаимосвязи со своей будущей профессиональной деятельностью, большинство студентов считают химию «лишней» дисциплиной, которая им не нужна для успешного профессионального становления.

### Основные результаты и обсуждения

Теоретико-методологическую основу статьи представляет материал, полученный в результате использования теоретических методов исследования, среди которых анализ содержания обучения по дисциплине «Химия» в высшем учебном заведении, анализ литературы по проблеме исследования, обобщение, синтез, абстрагирование и обобщение педагогического опыта.

Эмпирическую основу исследования составляют результаты опытно-экспериментальной работы, полученные в ходе проведения оценки сформированности показателей общепрофессиональной компетенции первокурсников направления подготовки «Строительство».

«Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие», – когда-то говорил М.В. Ломоносов. Без какого-либо преувеличения сегодня можно сказать, что в дела строительные распростерла руки свои так широко, что строительство без ее участия выглядело бы сейчас анахронизмом, химия обхватила современную стройку от котлована до крыши.

Химическая наука оперирует абстрактными понятиями, не всегда понятными даже студентам, например понятиями атом, молекула, относительная атомная масса, молярная масса, моль, энтальпия, энтропия и многими другими. Связать эти понятия с повседневной и профессиональной жизнью, сделать их понятными для студентов входит в первоочередную задачу, стоящую перед преподавателем высшей школы. Не менее важно, на основе предметного содержания химии, создать условия, способствующие формированию позитивного мышления студентов в отношении профессиональной области, принятию себя в качестве субъекта своей профессиональной деятельности и части конкретной профессионально-технической субкультуры [5].

Каждая образовательная программа накладывает свой профессиональный контекст на содержание, формы и методы обучения, используемые в преподавании химии [1], [9]. Считаем, что усиление этого «контекста» позволит повысить интерес к предмету химии и обеспечить развитие некоторых профессионально важных качеств будущих специалистов, и самое главное, установить содержательную взаимосвязь химии с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Целесообразным подходом для формирования профессиональных компетенций студентов становится контекстный подход, сочетающий в себе элементы изучаемого материала с профессиональным контекстом, что позволяет студентам применять свои знания и навыки на практике, обеспечивает естественную связь получаемых теоретических знаний с будущей профессиональной деятельностью, дает обучаемым ощущение принадлежности себя к будущей профессии. Так, по мнению Н.В. Борисовой, он может стать «педагогическим инструментарием», позволяющим связать предметную (по химии) и профессиональную подготовку студентов [3].

Контекстный подход является комплексным, затрагивающим все стороны образовательного процесса. Согласно А.А. Вербицкому такое образование должно строиться, во-первых, на основе использования активных форм обучения (кейс-метод, проектная работа, ролевые игры и др.); во-вторых, обучение должно быть основано на системном использовании профессионального контекста, насыщении учебного процесса компонентами профессиональной деятельности [4].

В.К. Калашников проведя глубокий анализ понятия «контекст» в современном образовании указал на смыслообразующую роль контекста в образовательном процессе, так как фактически учебная информация никогда не воспринимается человеком изолированно, она всегда вплетена в определенный контекст, а значит и формирование знания происходит из контекста [6].

Наиболее полно отразить профессиональный контекст в обучении позволяют контекстные задачи, которые можно использовать при реализации различных форм обучения, в том числе и активных.

Анализ теоретико-методологических и методических исследований показал, что однозначного определения контекстной задачи нет. Так ряд исследователей рассматривает контекстные задачи как средство оценивания результатов обучения (Качалова Л.П., Чащина О.В., Якушева О.А. и др.), как средство мотивации учебно-познавательной деятельности студентов (Бакшаева Н.А., Бирюкова Н.В., Радчук С.В. и др.) и как средство формирования профессиональных компетенций студентов (Долгополова Е.Я., Янущик О.В., Далингер В.А., Габдрахманова К.Ф., Вострикова Н.В. и др.). Анализ указанных работ позволил выделить ряд актуальных аспектов понятия «контекстные задачи» с точки зрения нашего исследования:

1. контекстные – это задачи практико-ориентированного характера, в которых раскрываются реальные ситуации, моделируют отдельные элементы предстоящей профессиональной деятельности [7];

2. контекстные – это задачи, позволяющие избежать искусственности, они мотивируют учебную деятельность студентов, делают ее осмысленной и продуктивной, так как содержат вопросы, направленные на раскрытие взаимосвязи химических явлений и процессов с профессиональной деятельностью, применение основных химических законов для решения профессиональных задач [2];

3. контекстные – это задачи проблемного характера, они активизируют познавательную деятельность студентов, демонстрируя необходимость знаний в области химии для повседневной современной жизнедеятельности [10].

Проектирование комплекса контекстных задач требует отбор учебного материала для контекстных задач (установление главных проблемных вопросов в контексте возможностей обучающихся) на основе анализа требований к результатам согласно образовательному стандарту.

Опытно-экспериментальная работа была организована на базе ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» в рамках изучения дисциплины «Химия» бакалаврами направления подготовки «Строительство»

Анализ требований к результатам освоения программы по химии позволил выявить конкретные показатели сформированности компетенции ОПК – 1 «Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата» в рамках дисциплины «Химия»: выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований; выбор базовых химических законов для решения задач профессиональной деятельности; оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды.

Данные показатели легли в основу вопросов опросника, согласно которому мы оценили уровень сформированности компетенции ОПК – 1 у студентов первого курса направления подготовки «Строительство» ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»:

1. Назовите основные отличия химических явлений от физических;
2. Перечислите законы химии необходимо знать будущему строителю;
3. Назовите наиболее важные свойства металлов, которые необходимо учитывать в строительном деле;
4. Назовите методы защиты металлов от коррозии;
5. Приведите примеры неорганических соединений, природных минералов, используемых в строительстве;
6. Чем опасны для человека и окружающей среды тяжелые металлы?
7. Какие соединения образуются при горении строительных материалов? Чем они опасны?
8. Каков химический состав строительных смесей (бетона, цемента)?
9. Приведите примеры электролитов;
10. Какие соединения можно добавить в строительный раствор для понижения его температуры кристаллизации?

Какой закон лежит в основе изменения температуры кристаллизации растворов?

11. Какие соединения могут быть использованы для предотвращения замерзания грунта?

Данный опрос мы провели на первом занятии по химии, при этом мы преследовали две задачи, во-первых, данный опрос позволяет сориентировать вчерашних школьников в задачах изучения дисциплины, показать важность изучения химии для их профессионального развития; во-вторых выявить начальный уровень сформированности компетенции студентов.

Результаты опроса студентов свидетельствуют об очень низком уровне сформированности ОПК – 1, мало кто из студентов смог ответить на поставленные вопросы.

Кроме опросника была проведено анкетирование первокурсника по следующим вопросам:

- Считаете ли Вы «химию» сложной дисциплиной?
- Важна ли эта дисциплина для Вашего профессионального становления?
- Связана ли химия и строительное дело?
- Достаточный ли у Вас уровень знаний по химии?
- Интересна ли Вам химическая наука?
- Есть ли у Вас желание углубленно изучать химию?

Результаты анкетирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Результаты анкетирования первокурсников на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.86.1>

№ п/п	вопрос	Ваш ответ, %		
		да	нет	Затрудняюсь ответить
1	Считаете ли Вы «химию» сложной дисциплиной?	77	4	19
2	Важна ли эта дисциплина для Вашего профессионального становления?	15	62	23
3	Связана ли химия и строительное дело?	27	50	23
4	Достаточный ли у Вас уровень знаний по	50	25	25

	химии?			
5	Интересна ли Вам химическая наука?	8	69	23
6	Есть ли у Вас желание углубленно изучать химию?	12	77	11

В анкетировании приняли участие 26 первокурсников. Согласно опросу 77% опрошенных считают химию сложной дисциплиной; 62% студентов считают, что эта дисциплина не важна для их профессионального становления; только 27% считают, что химия и строительное дело связаны друг с другом; 50% опрошенных считают достаточным свой уровень знаний по химии; 69% студентов не интересна химия и только 12% высказало о своем желании углубленно изучать данную дисциплину.

Таким образом, результаты констатирующего этапа эксперимента показали недостаточный уровень сформированности профессиональной компетенции студентов. В связи с чем нами был разработан комплекс контекстных задач по всем учебным темам с учетом профессиональной и региональной специфики.

В качестве примера рассмотрим задачу: «Как правило, собственно стройка начинается с земляных работ. Для современной землеройной техники вырыть котлован – простое дело летом и крайне тяжелый труд зимой. Перед смерзшейся землей ковш экскаватора бессилён, поэтому приходится ее резать специальными машинами, или разбивать, или зажигать на ней гигантские костры, или отогревать электрическим током. На территории Хакасии климатическая зима наступает в начале ноября и заканчивается только к концу марта! Перенести все земляные работы на лето вряд ли удастся. Что делать?»

На помощь пришла химия! Химия предложила несколько методов, позволяющих преодолеть отмеченное препятствие, например, обработку площадки предполагаемого строительства солями или их водными растворами.

Хорошо известно, что растворы солей замерзают при температуре более низкой, чем пресная вода. Химики и использовали это явление для предотвращения замерзания грунта. Ведь смерзается не сама земля, а вода в ней! Для практического осуществления этого метода ту площадь, на которой предполагается строительство, еще осенью поливают растворами поваренной соли или хлорида кальция».

Задание

1. Какой химический закон лежит в основе описываемого явления?
2. Рассчитайте массовую долю поваренной соли, содержащейся в растворе, замерзающем при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$ .
3. Какие соли в меньшем количестве по сравнению с поваренной солью можно использовать в качестве антизамерзающих добавок?

Итак, текст контекстной задачи имеет определенную структуру, в нем содержатся вопросы и проблемы, направленные на выявление химических процессов и явлений, характерных для объектов профессиональной деятельности. Задача имеет элементы, усиливающие ее эмоциональность (использование восклицательных и вопросительных знаков, указание на региональную специфику строительных работ). Текст контекстной задачи является неполным, он содержит элементы недосказанности, т.е. не отвечает на все вопросы, которые возникают после её прочтения: какой закон объясняет описанное явление? Почему понижается температура замерзания растворов? Как получить незамерзающий раствор? Какие соли можно использовать? Контекстная задача стимулирует абстрактное воображение студентов, тем более когда речь идет о решении такой важной проблемы для строителей. Обязательным блоком контекстной задачи являются задания и вопросы.

Использование комплекса контекстных задач на практических, лабораторных и лекционных занятиях на этапе актуализации способствовало повышению уровня сформированности профессиональной компетенции будущих строителей. Так, результаты повторного анкетирования показали, что количество студентов, считающих химию сложной дисциплиной понизилось до 39%; уже 62% студентов считают, что эта дисциплина важна для их профессионального становления; 54% студентов осознали взаимосвязь химии и строительного дела; 50% опрошенных считают достаточным свой уровень знаний по химии, указывая на то, что требуется дополнительная подготовка для успешного профессионального роста (см. табл.2).

Таблица 2 - Результаты анкетирования первокурсников на контрольном этапе опытно-экспериментальной работы

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.86.2>

№ п/п	вопрос	Ваш ответ, %		
		да	нет	Затрудняюсь ответить
1	Считаете ли Вы «химию» сложной дисциплиной?	39	46	15
2	Важна ли эта	62	19	19

	дисциплина для Вашего профессионального становления?			
3	Связана ли химия и строительное дело?	54	27	19
4	Достаточный ли у Вас уровень знаний по химии?	50	25	25
5	Интересна ли Вам химическая наука?	38	43	19
6	Есть ли у Вас желание углубленно изучать химию?	50	35	15

Результаты опроса по оценке уровня сформированности ОПК-1 первокурсников на контрольном этапе опытно-экспериментальной работы свидетельствуют о достаточном уровне сформированности данной компетенции у обучающихся.

#### Заключение

Таким образом, систематическое использование контекстных задач при обучении химии способствуют развитию учебной и профессиональной компетентности студентов, а именно самостоятельности, учебной мотивации обучающихся и познавательного интереса к химии. Контекстные задачи снижают «порог сложности» предмета химии, показывают взаимосвязь абстрактных химических понятий и реальности, демонстрируют студентам необходимость использования предметных химических знаний для их успешной профессиональной деятельности, способствуют осознанию себя как субъекта своей будущей профессиональной деятельности.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

#### Список литературы / References

1. Албегова Д.У. Контекстный подход в системе высшего профессионального образования / Д.У. Албегова // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 5. — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22213> (дата обращения: 22.05.2024).;
2. Бирюкова Н.В. Педагогическая модель формирования мотивации студентов к изучению непрофильных дисциплин в рамках контекстного обучения в вузе / Н.В. Бирюкова // Педагогика. Вопросы теории и практики. — 2022. — Т. 7. — № 10. — С. 990-996.
3. Борисова Н.В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора в условиях реализации компетентностного подхода: учебно-методический комплекс по образовательному модулю / Н.В. Борисова. — Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. — 100 с.
4. Вербицкий А.А. Теория и технологии контекстного образования / А.А. Вербицкий. — М.: Изд-во Московского педагогического государственного университета, 2017. — 268 с.
5. Иващенко Я.С. Роль непрофильных дисциплин в профессиональном воспитании студентов технических вузов / Я.С. Иващенко, Е.Г. Огольцова // ПНиО. — 2023. — №1 (61). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-neprofilnyh-distiplin-v-professionalnom-vospitanii-studentov-tehnicheskikh-vuzov> (дата обращения: 09.04.2024).
6. Калашников В.Г. Понятие «контекст» и контекстный подход в образовании / В.Г. Калашников // Вестник Московского университета. — Серия 20. Педагогическое образование. — 2019. — №4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-kontekst-i-kontekstnyu-podhod-v-obrazovanii> (дата обращения: 01.03.2024).
7. Качалова Л.П. Контекстная задача как средство оценивания результатов обучения / Л.П. Качалова, О.В. Чащина // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. — 2017. — №2 (34). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontekstnaya-zadacha-kak-sredstvo-otsenivaniya-rezultatov-obucheniya> (дата обращения: 09.04.2024).

8. Логиновская Т.Н. О концепции интеграции знаний естественнонаучных и специальных дисциплин / Т.Н. Логиновская, Л.В. Вопилова // Образовательные ресурсы и технологии. — 2016. — №2 (14). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-kontseptsii-integratsii-znaniy-estestvennonauchnyh-i-spetsialnyh-distiplin> (дата обращения: 22.05.2024).

9. Растопчина О.М. Педагогическая модель контекстного подхода к формированию прогностической компетенции студентов естественнонаучного направления подготовки / О.М. Растопчина // Школа будущего. — №1. — 2019. — С. 136-151

10. Усенкова Е.Ю. Активизация деятельности студентов средствами контекстного обучения / Е.Ю. Усенкова, А.В. Игнатьева // Научное мнение. — 2017. — № 5. — С. 86-89

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Albegova D.U. Kontekstnyj podhod v sisteme vysshego professional'nogo obrazovaniya [Contextual approach in the system of higher professional education] / D.U. Albegova // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education]. — 2015. — № 5. — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22213> (accessed: 22.05.2024) [in Russian].

2. Biryukova N.V. Pedagogicheskaya model' formirovaniya motivacii studentov k izucheniyu neprofil'nyh disciplin v ramkah kontekstnogo obucheniya v vuzе [A pedagogical model for the formation of students' motivation to study non-core disciplines within the framework of contextual education at a university] / N.V. Biryukova // Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki [Pedagogy. Questions of theory and practice]. — 2022. — V. 7. — № 10. — P. 990-996 [in Russian].

3. Borisova N.V. Obrazovatel'nye tekhnologii kak ob'ekt pedagogicheskogo vybora v usloviyah realizacii kompetentnostnogo podhoda: uchebno-metodicheskij kompleks po obrazovatel'nomu modulyu [Educational technologies as an object of pedagogical choice in the context of the implementation of a competence-based approach: an educational and methodological complex for an educational module] / N.V. Borisova. — Moscow: The Research Center for the problems of the quality of training specialists, 2010. — 100 p. [in Russian]

4. Verbitskij A.A. Teoriya i tekhnologii kontekstnogo obrazovaniya [Theory and technologies of contextual education] / A.A. Verbitskij. — M.: Publishing house of the Moscow Pedagogical State University, 2017. — 268 p. [in Russian]

5. Ivashchenko YA.S. Rol' neprofil'nyh disciplin v professional'nom vospitanii studentov tekhnicheskikh vuzov [The role of non-core disciplines in the professional education of students of technical universities] / YA.S. Ivashchenko, E.G. Ogol'cova // PNiO. — 2023. — №1 (61). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-neprofilnyh-distiplin-v-professionalnom-vospitanii-studentov-tehnicheskikh-vuzov> (accessed: 09.04.2024) [in Russian].

6. Kalashnikov V.G. Ponyatie «kontekst» i kontekstnyj podhod v obrazovanii [The concept of "context" and the contextual approach in education] / V.G. Kalashnikov // Vestnik Moskovskogo universiteta [Bulletin of the Moscow University]. — Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie [Episode 20. Pedagogical education]. — 2019. — №4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-kontekst-i-kontekstnyy-podhod-v-obrazovanii> (accessed: 01.03.2024) [in Russian].

7. Kachalova L.P. Kontekstnaya zadacha kak sredstvo ocenivaniya rezul'tatov obucheniya [Contextual task as a means of evaluating learning outcomes] / L.P. Kachalova, O.V. Chashchina // Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of the Shadrinsky State Pedagogical University]. — 2017. — №2 (34). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontekstnaya-zadacha-kak-sredstvo-otsenivaniya-rezultatov-obucheniya> (accessed: 09.04.2024) [in Russian].

8. Loginovskaya T.N. O koncepcii integracii znaniy estestvennonauchnyh i special'nyh discipline [On the concept of integrating knowledge of natural sciences and special disciplines] / T.N. Loginovskaya, L.V. Vopilova // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii [Educational resources and technologies]. — 2016. — №2 (14). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-kontseptsii-integratsii-znaniy-estestvennonauchnyh-i-spetsialnyh-distiplin> (accessed: 22.05.2024) [in Russian].

9. Rastopchina O.M. Pedagogicheskaya model' kontekstnogo podhoda k formirovaniyu prognosticheskoy kompetencii studentov estestvennonauchnogo napravleniya podgotovki [The pedagogical model of the "contextual approach to the formation of predictive competence of students" of the natural science field of training] / O.M. Rastopchina // Shkola budushchego [The school of the future]. — №1. — 2019. — P. 136-151 [in Russian]

10. Usenkova E.YU. Aktivizaciya deyatelnosti studentov sredstvami kontekstnogo obucheniya [Activation of students' activities by means of contextual learning] / E.YU. Usenkova, A.V. Ignat'eva // Nauchnoe mnenie [Scientific opinion]. — 2017. — № 5. — P. 86-89 [in Russian]