

DOI 10.31483/r-155669

*Плащевая Елена Викторовна*

*Уточкина Елена Александровна*

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ЗНАНИЯ КАК ФУНДАМЕНТ  
ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
КОМПЕТЕНЦИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

*Аннотация:* в главе представлены результаты анализа научных работ отечественных и зарубежных ученых, методистов, педагогов по вопросам формирования научно-исследовательских компетенций у студентов при изучении дисциплин естественнонаучного цикла. Определена проблема и пути решения освоения и развития исследовательских умений и навыков в высших учебных заведениях. Описана структура научно-исследовательских компетенций, уровни их формирования и индикаторы достижения. Разработана междисциплинарная маршрутная карта и модель технологической карты организации и проведения лабораторно-практических занятий по химии, физики и математики. Продемонстрирован пример экспериментальной работы по физике, с подробным поэтапным описанием её проведения. Показано активное внедрение электронных цифровых ресурсов в образовательный процесс. Приведены виды электронно-образовательных дидактических материалов, разработанных и используемых в учебном процессе. Подробно перечислены компоненты онлайн-курсов дисциплин в электронной информационно-образовательной среде Амурской государственной медицинской академии. Наглядно представлены примеры научных компонентов лекционных материалов и видео-опытов. В работе содержатся сведения о разнообразии и функциональных возможностях чат-ботов, применяемых на практических занятиях в рамках естественнонаучных дисциплин. В главе показан разработанный преподавателями опросный лист, предназначенный для анкетирования, критерии оценки диагностики, результаты и сравнительный анализ исходной и итоговой диагностики уровня сфор-

мированности научно-исследовательских компетенций у студентов медицинского вуза.

**Ключевые слова:** научно-исследовательские компетенции, естественнонаучные дисциплины, лабораторно-практическое занятие, педагогический эксперимент.

**Abstract:** *the chapter presents the results of the analysis of scientific works of domestic and foreign scientists, methodologists, and teachers on the development of scientific research competencies in students when studying natural science disciplines. The problem and solutions for mastering and developing research skills and abilities in higher education institutions are identified. The structure of scientific research competencies, levels of their formation and indicators of achievement are described. An interdisciplinary route map and a model of a technological map for organizing and conducting laboratory and practical classes in chemistry, physics, and mathematics have been developed. An example of experimental work in physics is demonstrated, with a detailed step-by-step description of its implementation. The active implementation of electronic digital resources into the educational process is shown. The article presents the types of electronic educational didactic materials developed and used in the educational process. The components of online courses in the electronic information and educational environment of the Amur State Medical Academy are listed in detail. Examples of scientific components of lecture materials and video experiments are clearly presented. The paper provides information on the diversity and functionality of chat-bots used in practical classes within the natural sciences. The chapter presents a questionnaire developed by teachers, intended for questioning, criteria for assessing diagnostics, results and a comparative analysis of the initial and final diagnostics of the level of development of scientific research competencies in medical university students.*

**Keywords:** *research competencies, natural science disciplines, laboratory and practical classes, pedagogical experiment.*

Врач в своей работе обязан сочетать глубокие теоретические знания в медицине, цифровые информационно-коммуникативные умения и развитые навыки научно-исследовательской деятельности, приобретение которых представляет особый сложный систематический и многоступенчатый процесс.

Основы исследовательской подготовки у будущих студентов-медиков, а в дальнейшем врачей, закладываются на первой ступени в общеобразовательной школе благодаря изучению физики, химии, математики и других естественнонаучных предметов [1, с. 108]. На школьных уроках у потенциальных студентов медицинских вузов формируются первичные представления о проведении учебных опытов и оформлении лабораторной работы. Качество освоения исследовательских умений у школьников, конечно же, зависит от многих аспектов, например, таких как педагогические условия, материально-техническое обеспечение школы, использование методик преподавания естественнонаучных предметов [2, с. 755].

В последние годы у выпускников школ, поступающих в медицинский вуз, отмечается исходный средний уровень освоения исследовательских навыков, в результате чего первокурсники обладают фрагментарными представлениями о методах научного поиска, не умеют формулировать научные вопросы, работать с источниками, структурировать материал, правильно понимать методику проведения эксперимента и делать обоснованные выводы. Преподавателям вузов в такой ситуации приходится не только обучать студентов профильным дисциплинам, но и восполнять пробелы в их исследовательской подготовке, что требует дополнительных временных и методических ресурсов.

Под научно-исследовательской компетентностью студентов вуза понимается комплексная характеристика личности, которая проявляется в умении самостоятельно ставить и решать экспериментальные и творческие задачи, владения методологией научного поиска, а также сознания важности этих навыков для будущей профессиональной деятельности [3, с. 14].

Проблема формирования и развития исследовательских компетенций в вузах изучается и анализируется в научной работе Г.А. Трошевой [4, с. 41], где она

рассматривает отечественный и зарубежный опыт формирования исследовательских навыков и умений у студентов. Отмечено, что иностранные ученые, такие как С. Борг [5, с. 391], И. Весселс, К. Гесс, В. Дейке [6, с. 60], К. Гейгер и М. Циглер [7, с. 737] в своих трудах представляют разные трактовки исследовательской компетенции и определяют её двумя составляющими компонентами:

Рецептивная исследовательская компетенция – служит фундаментом для самостоятельного анализа и синтеза информации. Подразумевает способность воспринимать, понимать, усваивать знания, методику и научную информацию. Включает умение анализировать и интерпретировать полученные данные, обосновывать значение научных открытий и результатов эксперимента.

Активная исследовательская компетенция – играет важную роль в формировании универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, востребованных в трудовой деятельности, науке и сфере инновационных разработок. Включает комплекс способностей и навыков, позволяющих студенту непосредственно участвовать в эксперименте, развивать научные теории.

Отечественные ученые и педагоги в своих научных трудах для успешного совершенствования исследовательских способностей у студентов большое внимание уделяют применению в учебном процессе не только традиционных методик, но и созданию современных методических моделей. Формированию исследовательских компетенций посвящены работы С.И. Абакумовой, В.Н. Бессоновой, В.М. Коликовой, Г.И. Некипеловой, С.Н. Панариной, М.Г. Ярошевского, В.И. Андреева, И.Ю. Ерофеева др., что говорит о растущем интересе научно-педагогических работников к данной проблематике [8; 9].

Несмотря на значительный объем научных трудов, междисциплинарное направление формирования исследовательских компетенций у студентов-медиков изучено не в полной мере. Это обусловлено тем, что существующие модели и педагогические работы преимущественно сосредоточены на методиках, связанных с традиционной экспериментальной учебной деятельностью, и практически не учитывают применение инновационных методов обучения.

На основании вышеизложенного, выявляется несоответствие между потребностью в формировании научно-исследовательских компетенций для качественной подготовки врачей и отсутствием детально разработанного алгоритма их формирования в процессе изучения дисциплин естественнонаучного направления в медицинском вузе. Устранение указанного несоответствия служит основной задачей нашей методической работы.

Достижение поставленной цели потребовало выполнения комплекса взаимосвязанных задач:

- составлена классификационная компонентная структура научно-исследовательских компетенций и определён перечень индикаторов их достижения;

- разработан макет маршрутной карты формирования научно-исследовательских компетенций в процессе изучения курсов естественнонаучных дисциплин;

- проведена оценка эффективности предложенного алгоритма подготовки будущих врачей-исследователей среди обучающихся по медицинской специальности студентов.

Изучение научных трудов по психологии и педагогике [10, с. 145; 11, с. 39] позволило выделить в структуре научно-исследовательской компетенции три обязательных компонента, краткая характеристика которых представлена на рисунке 1.

Степень реализации каждого из представленных на рисунке 1 структурных компонентов зависит от совокупности влияющих мотивирующих факторов и индивидуальности каждого студента. Перечислим некоторые из основных аспектов [12, с. 971], оказывающих влияние на процесс формирования научно-исследовательских компетенций:

- отношение к науке и исследовательской деятельности, понимание её важности для своей будущей профессии и личной жизнедеятельности;

- стремление к постоянному обновлению знаний, поиску истины и решению нестандартных задач, и профессиональному росту;

- понимание специфики общенаучных и специальных естественнонаучных методов постановки и проведения экспериментов;
- владение статистическими и математическими методами анализа, систематизации информации;
- владение навыками академического письма, публичных выступлений и умения вести научную дискуссию;
- способность к самоанализу и оценки результатов своей деятельности.

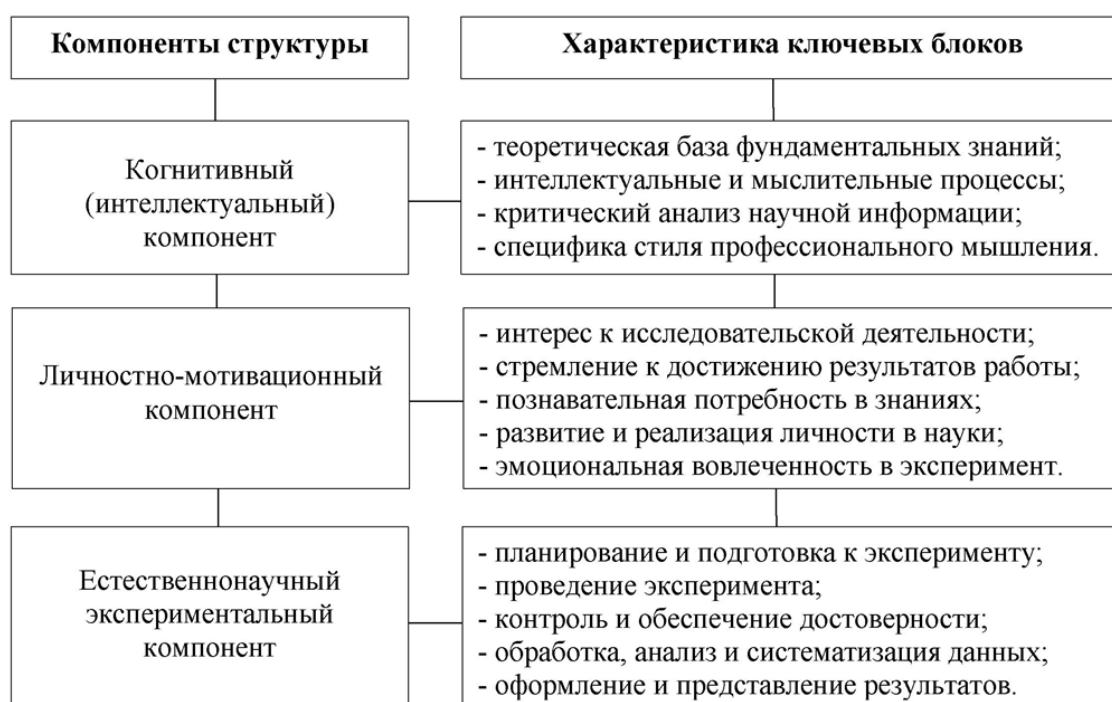


Рис. 1. Структура научно-исследовательских компетенций

Отмечено, что все компоненты структуры и влияющие на них аспекты находятся в тесной взаимосвязи и образуют логическую цепочку, в которой, например мотивация побуждает к поиску знаний. Знания в свою очередь, позволяют эффективно применять не только традиционные, но и современные инновационные методы исследования. В то же время рефлексия, как основной навык для научных работников, обеспечивает анализ результатов и дальнейшее развитие исследовательских способностей у будущих врачей.

На основе методической системы и модели развития научной деятельности у будущих врачей процесс формирования исследовательских компетенций

условно подразделяется на три уровня: элементарный, базовый и повышенный [13, с. 132; 14, с. 78]. Описание каждого из этих уровней представлено на рисунке 2.



Рис. 2. Описание уровней формирования исследовательской компетенции

В системе медицинского образования исследовательская компетентность признается одной из приоритетных целей обучения и выступает ведущим средством личностного развития студентов, а в дальнейшем ординаторов и аспирантов [15, с. 51]. Анализ педагогических и научных работ показал, что в педагогике отсутствует единый взгляд на структуру научно-исследовательских компетенций. Тем не менее, объективная оценка уровня их сформированности стано-

вится возможной благодаря использованию индикаторов достижения эффективного качества формирования исследовательских умений [16, с. 140].

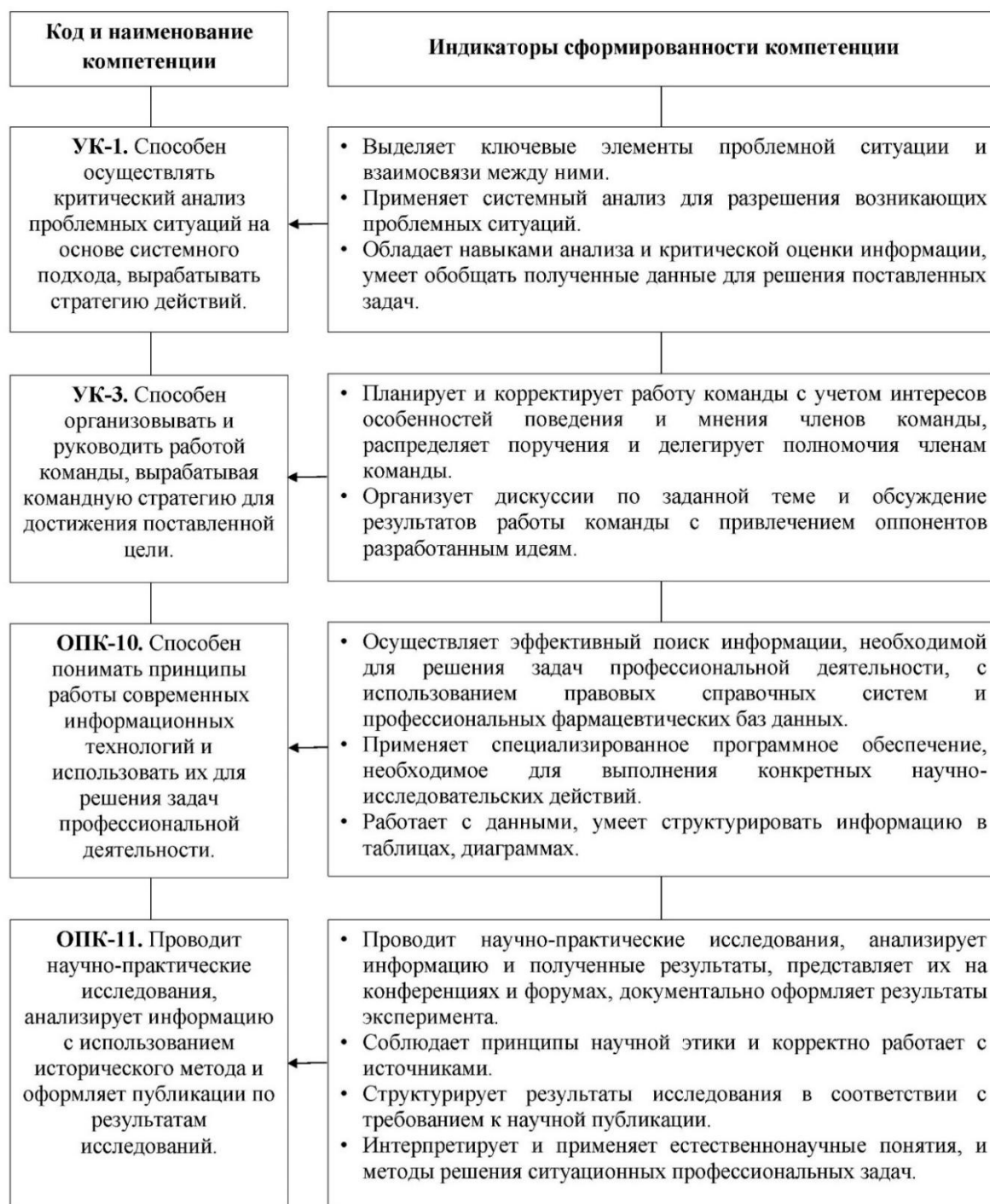


Рис. 3. Индикаторы достижения научно-исследовательской компетенции

Перечень индикаторов достижения освоения компетенций, представленный на рисунке 3, составлен с применением ситуационного подхода и опирается на комплекс универсальных, и общепрофессиональных компетенций, фор-

мирование которых невозможно без научно-исследовательских знаний, умений и навыков. Такой подход позволяет учитывать специфику медицинских профессиональных и научно-образовательных ситуаций, обеспечивая гибкость и адаптивность в оценке результатов обучения исследовательской грамотности. Это способствует формированию у студентов-медиков уже на первом курсе при изучении дисциплин естественнонаучного цикла навыков критического анализа, самостоятельного поиска решений и применения научных знаний в дальнейшей практической деятельности, что особенно важно в условиях динамично развивающейся медицины.

Стоит отметить, что каждый индикатор демонстрирует не только уровень теоретических знаний студентов, но и умение применять их на практике, анализировать и осмысливать полученные результаты, а также формулировать и решать исследовательские задачи. Особенную актуальность в современных условиях имеет способность эффективно работать с информацией, критически подходить к оценке источников, а также аргументировать выбор методики проведения химического опыта или физического эксперимента, грамотно формулировать выводы работы и предложения.

Для формирования у студентов научно-исследовательских знаний, умений и навыков разработан макет маршрутной карты, включающий пошаговые учебные действия. В таблице 1 представлены основные шаги маршрутной карты, предложенные на основании современных педагогических подходов, реализуемых в практической организации исследовательской деятельности студентов. В результате продуктивного пошагового выполнения учебных действий у студентов-медиков в процессе изучения химии, физики и математики формируются перечисленные в таблице 1 исследовательские качества.

Таблица 1

Маршрутная карта формирования научно-исследовательской компетенции  
в образовательном процессе дисциплин естественнонаучного курса

Образовательная деятельность студента	Умения и навыки студентов в образовательном процессе
---------------------------------------	--

<i>Шаг 1. Планирования и подготовки к эксперименту</i>	
Постановка научной проблемы и выбор направления исследования	– выявляют и формулируют научную проблему, требующую решения; – аргументируют актуальность выбранной темы исследования для современной науки и практики
Работа с информационными ресурсами по теме исследования	– осуществляют поиск научной информации в электронных и печатных источниках; – проверяет надежность и актуальность источников, и научную ценность используемых материалов
Определение рабочей гипотезы, объекта и предмета научного поиска	– формулируют проблему и гипотезу для её проверки; – определяет область научного исследования; – выделяет объект, его свойства и взаимосвязь с целью и задачей исследования
Выбор и обоснование методики исследования	– выбирают методы или комплекс методов исследования; – подбирают реактивы, инструментарий, приборы и оборудование для решения поставленных задач
<i>Шаг 2. Проведения экспериментальных исследований</i>	
Организация и выполнение эксперимента или наблюдения	– знают правила техники безопасности, принципы работы с лабораторной техникой, приборами и реактивами; – обладают навыками выполнения методики, фиксации наблюдаемых явлений
Систематизация и начальная обработка данных	– обладают навыками сбора, анализа и интерпретации полученных результатов; – ведут лабораторный журнал, оформляют протоколы; – умеют грамотно описать ход эксперимента и его итоги
<i>Шаг 3. Подведения итогов, фиксации результатов исследования</i>	
Анализ и интерпретация результатов	– сопоставляют результаты с предполагаемой гипотезой; – выявляют закономерности, формулируют выводы
Систематизация и описание результатов	– составляют отчет, пишут статью, реферат или проект; – создают презентации для защиты эксперимента
Публичная защита эксперимента	– выступают публично с результатами исследования – участвуют в дискуссии, совместно анализируют итоги
Самоанализ и самооценка собственной деятельности	– оценивают собственные достижения и трудности; – применяют естественнонаучные знания, умения и навыки в образовательном процессе и профессиональной деятельности; – выбирают приоритетные направления для развития научно-исследовательских знаний, умений и навыков

Развитие научно-исследовательских компетенций на основе химических, физических и математических знаний предполагает у студентов переход от теоретических основ к их практическому применению, то есть от усвоения базовых понятий к решению реальных задач. Чтобы облегчить студентам прохождения пути от теории к практике преподаватели естественнонаучного цикла применяют не только традиционные методы обучения, но и внедряют инновационный компонент в образовательный процесс (рис. 4).

Такой подход позволяет студентам получать доступ к образовательным материалам, выполнять задания в дистанционном формате, что в результате способствует развитию самостоятельности и углубленному изучению естественно-научного курса.



Рис. 4. Разновидность образовательных форм и их особенности

В рамках классической модели образовательного процесса лекционные занятия реализуются исключительно в очном формате, в специально предназначенных для этого аудиториях, оборудованных мультимедийными комплексами для показа презентаций и научно-познавательного видеоматериала. Для повышения мотивации к научно-исследовательской деятельности студентов-медиков, лекторы внедряют научный компонент в лекционный материал, включая видеоопыты и документальные видеофильмы по изучаемой теме (рис. 5).



Рис. 5. Примеры видео-опытов на лекционных занятиях по химии

Одним из ключевых факторов формирования и развития исследовательской компетентности студентов выступает активное внедрение в учебный процесс методов и инструментов, способствующих приобретению ими личного опыта экспериментальной работы в условиях моделирования научной деятельности [17, с. 85]. Это создает среду, в которой студент из пассивного слушателя превращается в активного участника познания. Огромную роль в этом процессе играют практические и лабораторные занятия, так как они являются тем самым полигоном, где теоретические знания проверяются экспериментальным путем, а навыки исследователя оттачиваются до автоматизма.

Организация и проведение практических занятий и лабораторных работ осуществляется на кафедрах химии и медицинской физики в специализированных практикумах, оснащенных необходимыми приборами, оборудованием, реактивами и химической посудой. Естественнонаучные эксперименты, решение ситуационных задач и кейсов проводятся в строгом соответствии с методическими рекомендациями, утвержденными на заседании профильной кафедры.

Структура занятий включает, согласно, маршрутной карты формирования научно-исследовательских компетенций в образовательном процессе дисциплин естественнонаучного курса (табл. 1) логически связанные этапы (рис. 6).



Рис. 6. Модель технологической карты организации и проведения лабораторно-практического занятия

Разработанную междисциплинарную модель технологической карты можно адаптировать для любой дисциплины естественнонаучного курса, включающей на практическом занятии экспериментальный компонент. Рассмотрим организацию образовательного процесса практических занятий по дисциплине «Физика, математика», для проведения, которых разработан лабораторный практикум по дисциплине «Физика, математика», раздел «Физика» (рис. 7).

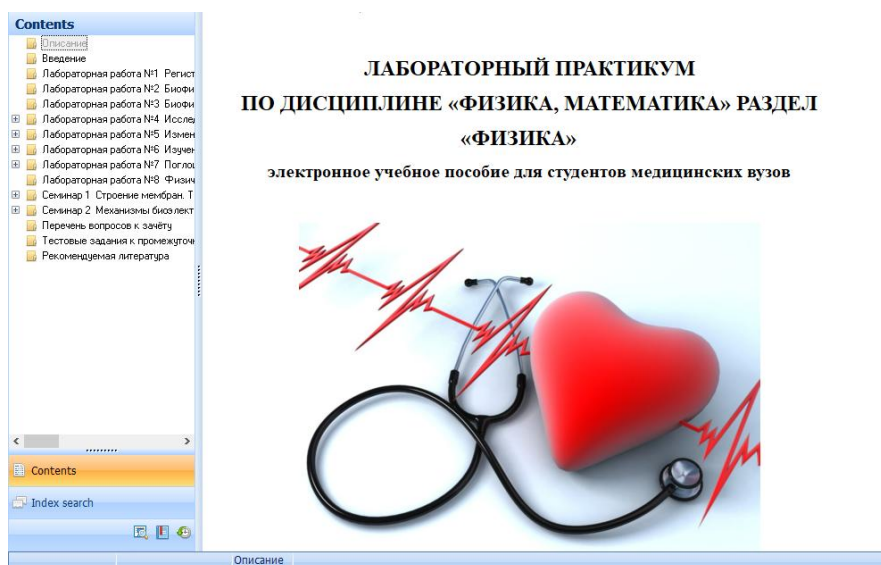


Рис. 7. Электронное учебно-методическое пособие по физике

Электронное учебно-методическое пособие, подготовленное преподавателями кафедры медицинской физики, содержит методические рекомендации и краткий теоретический материал для лабораторных работ и семинарских занятий. В его содержании представлены следующие материалы:

- перечень контрольных теоретических вопросов;
- перечень терминов, законов, формул;
- образцы таблиц для записи результатов эксперимента;
- рисунки и схемы установок, которые нужно начертить в протоколе;
- тестовые задания, задачи и упражнения для самостоятельного решения;
- рекомендуемая литература для подготовки к занятию.

Содержание практикума выстроено в логической последовательности согласно календарно-тематическому плану лабораторных работ.

Перейдем к рассмотрению учебного занятия на примере лабораторной работы по теме «Регистрация ЭКГ человека с определением положения электрической оси сердца», которое включает виды учебной деятельности, представленные на рисунке 8.

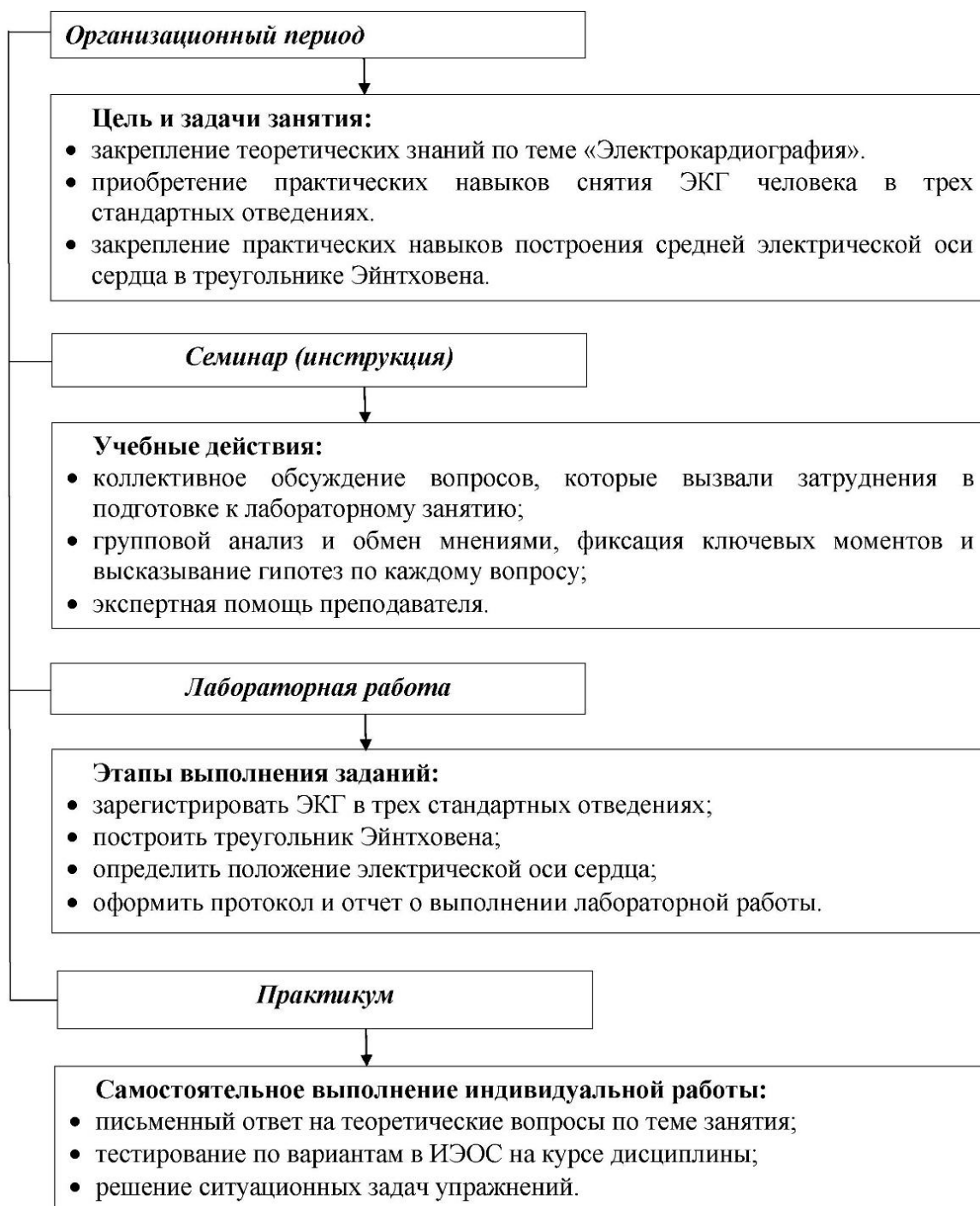


Рис. 8. Этапы практического занятия по теме «Регистрация ЭКГ человека с определением положения электрической оси сердца»

На практическом занятии студенты работают на экспериментальной установке электрокардиограф «Аксион», изучают его устройство и правила работы на нём (рис. 9).



Рис. 9. Внешний вид электрокардиографа «АКСИОН»

Эксперимент проходит пошагово, согласно рекомендованной инструкции. В протоколе оформляют краткое описание электрокардиографа и зарисовывают его схему (рис. 10).

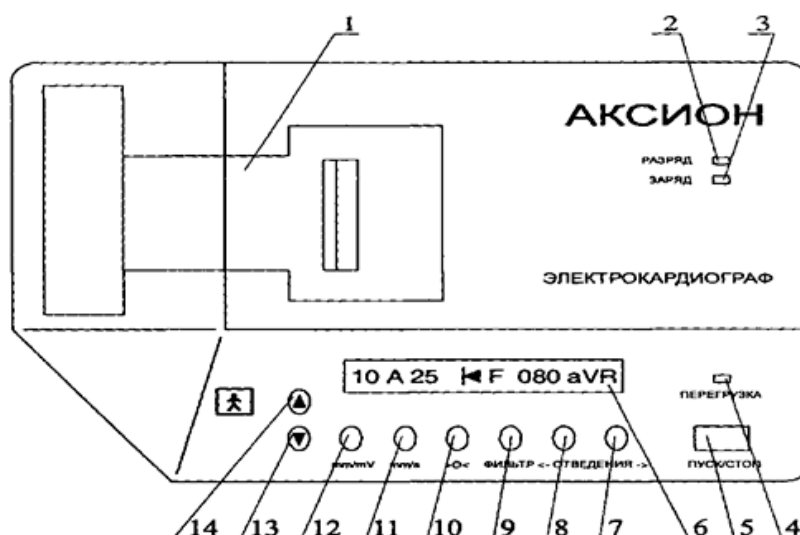


Рис. 10. Лицевая панель электрокардиографа

Фиксацию полученных данных измерения высоты зубцов «Q», «R», «S» в стандартных отведениях (рис. 11) оформляют в виде таблицы.

На основании приведенного примера проведения лабораторной работы с использованием маршрутной карты формирования научно-исследовательских компетенций у студентов-медиков можно отметить высокий интерес к научной деятельности в области медицины.

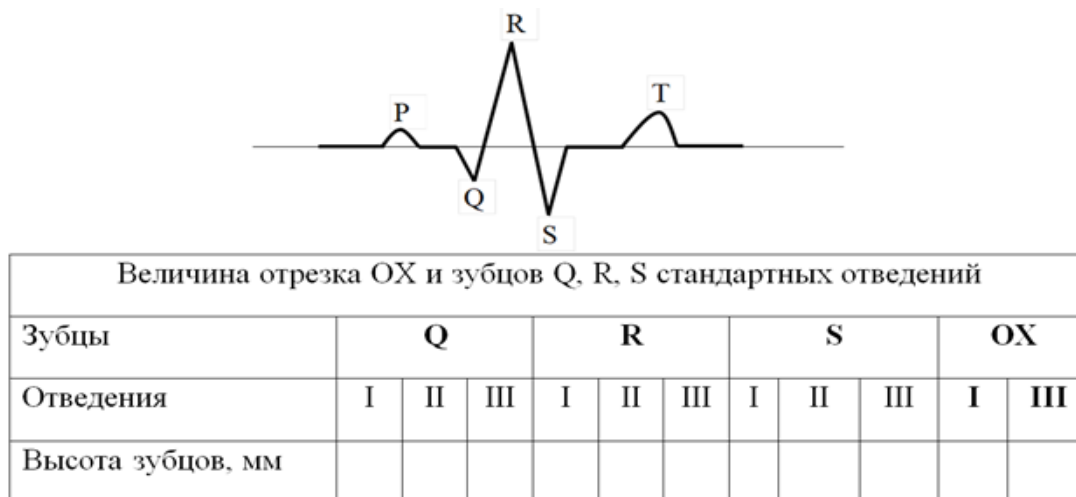


Рис. 11. Электрокардиограмма, таблица высоты зубцов «Q», «R», «S» в стандартных отведениях

Быстрый рост информационно-коммуникативных технологий и внедрение цифровых инструментов в образовательный процесс заметно преобразили методики преподавания, особенно в области естественных наук.

Активное внедрение электронных цифровых ресурсов, способствовало повышению эффективности образовательного процесса и, конечно же, формированию научно-исследовательской мотивации у студентов-медиков. В связи с данной тенденцией преподаватели и студенты получают значительную помощь благодаря использованию чат-ботов, которые выступают эффективным инструментом поддержки [18, с. 145].

Разнообразие и функциональные возможности чат-ботов, применяемых в рамках естественнонаучных дисциплин на практических работах в медицинском вузе, наглядно продемонстрированы на рисунках 12 и 13.

Интерактивные чат-боты обладают значительным образовательным потенциалом, что позволяет интегрировать их в учебный экспериментальный про-

цесс, особенно при формировании научно-исследовательских компетенций у студентов-медиков.

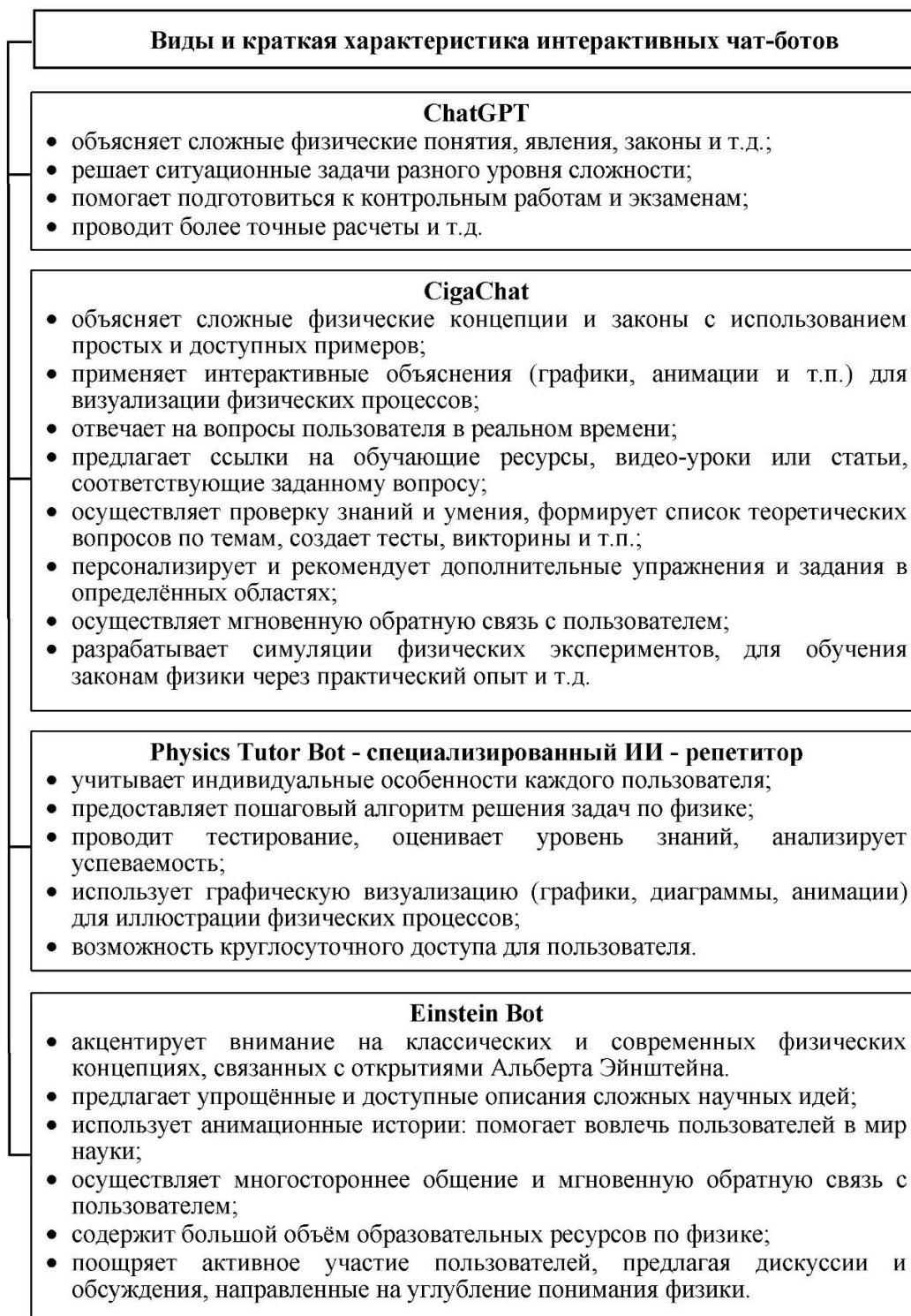


Рис. 12. Виды и функции чат-ботов при изучении физики

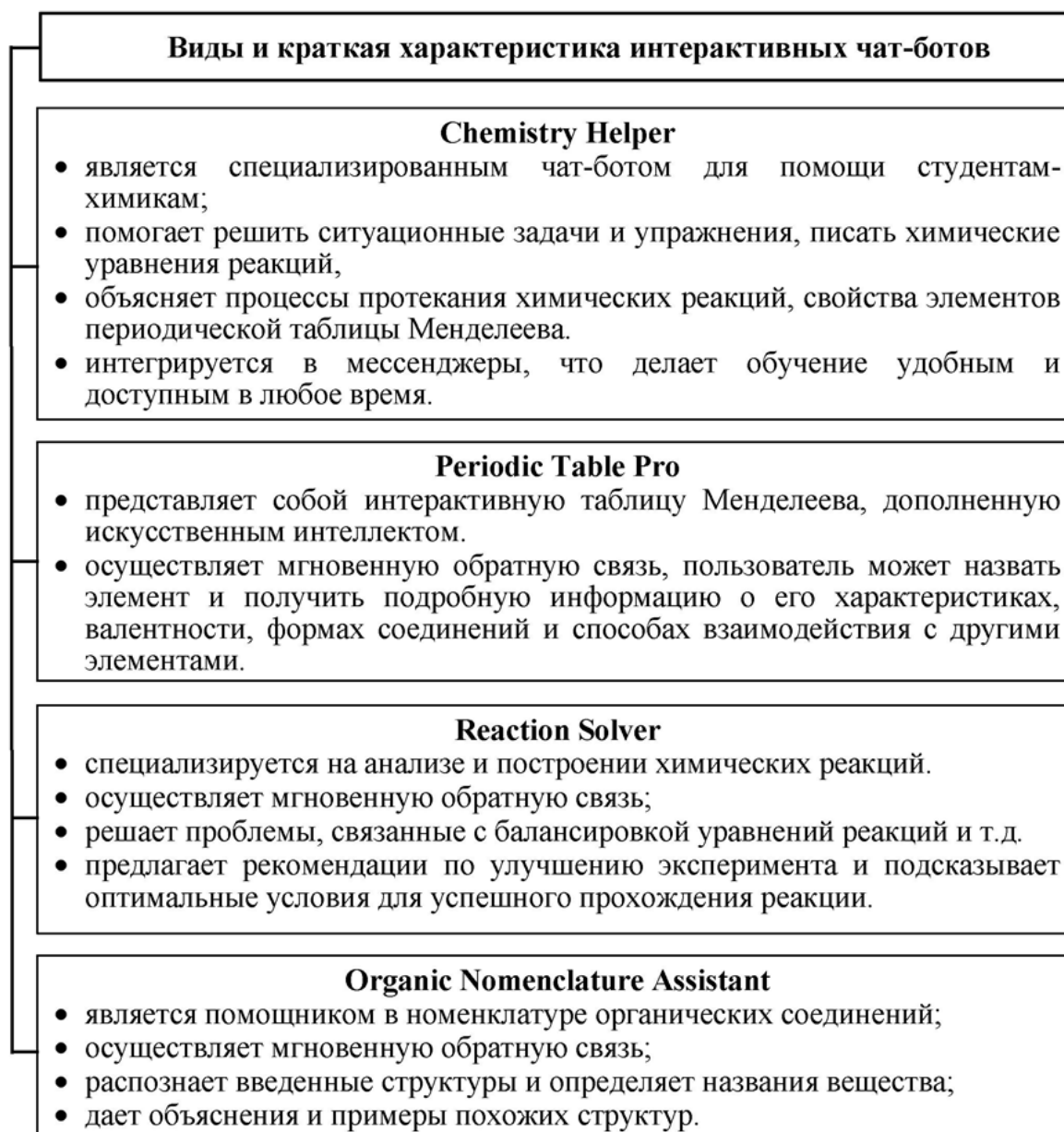


Рис. 13. Виды и функции чат-ботов при изучении химии

Наряду с использованием чат-ботов, особую популярность получила электронная информационно-образовательная среда Амурской ГМА, на платформе которой преподаватели кафедр химии и медицинской физики разработали онлайн-курсы (рис. 14) по естественнонаучным дисциплинам [19, с. 161] и успешно интегрировали их в образовательный процесс.

Войти в курс

**Контакты:**

Елена Викторовна Плащевая  
Учитель


Елена Александровна Уточкина  
Учитель

**Уважаемые обучающиеся!!!**

Курс **"Физика и математика"** – это две области, постоянно окружающие нас в повседневности. Ежедневно влияние физики на развитие медицины только увеличивается, и медицинская отрасль за счет этого модернизируется. Применение физики в медицине неоспоримо. Фактически каждый инструмент, используемый медиками, начиная со скальпеля и заканчивая сложнейшими установками для установления точного диагноза, функционирует или изготовлен благодаря достижениями в мире физики.

Курс **"Физика и математика"** направлен на:

- формирование логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- формирование навыков изучения научной литературы;
- обучение технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.



Войти в курс

**Контакты:**

Елена Викторовна Плащевая  
Учитель

Елена Александровна Уточкина  
Учитель

В результате освоения дисциплины студент должен знать физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме; термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических процессов; свойства воды и водных растворов; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов; основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, строение и химические свойства основных классов органических соединений; физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах разделов фаз; особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров.




Рис. 14. Онлайн-курсы по дисциплинам «Химия» и «Физика, математика» в информационной электронно-образовательной среде Амурской ГМА

Электронные курсы обеспечивают все условия как для организации учебного процесса преподавателем, так и для самостоятельного освоения материала студентами, за счет наличия презентаций лекций, видеоматериала, цифровых дидактических материалов и комплектов инструментов оценки знаний студентов (рис. 15, 16).



Рис. 15. Компонентная характеристика учебно-методических материалов онлайн-курса дисциплины «Химия»

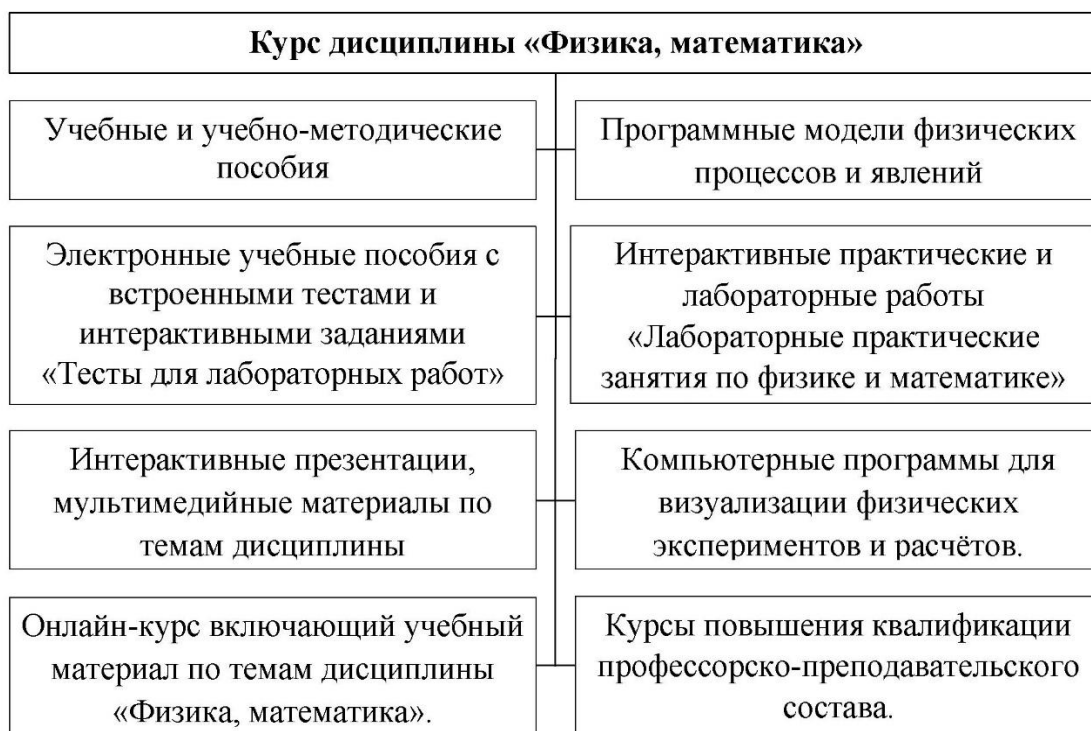


Рис. 16. Компонентная характеристика учебно-методических материалов онлайн-курса дисциплины «Физика, математика»

Стоит обратить особое внимание на представленные в онлайн-курсах дисциплин комплекты цифровых презентаций лекционного теоретического матери-

ала (рис. 17) и наглядных интерактивных дидактических материалов для формирования исследовательских навыков и умений.

**4FeCl<sub>3</sub> + 3K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] = Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub> + 12KCl**  
 Стабилизатор (избыток) - хлорид железа (III)  
 $FeCl_3 \rightarrow Fe^{3+} + 3Cl^-$

ядро  
 агрегат { m Fe<sub>4</sub> [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub> · nFe<sup>3+</sup> · 3(p-x)Cl<sup>-</sup> }<sup>3x+</sup> · 3xCl<sup>-</sup>  
 п.о.и. п.л. диффузионный слой  
 адсорбционный слой  
 гранула (частица)  
 мицелла

• m - число молекул Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub> в агрегате,  
 • n - число потенциалопределяющих ионов, адсорбированных на поверхности агрегата (ионы Fe<sup>3+</sup>),  
 • (p - x) - число противоионов в адсорбционном слое (ионы Cl<sup>-</sup>),  
 • x - число молекул в диффузионном слое.

**Ионные каналы (ИК)**  
 это сложные трансмембранные белковые структуры, пронизывающие клеточную мембрану поперёк в виде нескольких петель и образующие в мембране сквозное отверстие (пору).

**Облегченная диффузия - это транспорт веществ через мембрану (по градиенту) с помощью мембранных белков-переносчиков без затрат энергии.**

Механизм её состоит в том, что данное вещество самостоятельно слабо диффундирует через мембрану.

Рис. 17. Примеры цифровых презентаций лекционного материала

Дидактический цифровой контент необходим для применения его на лабораторных и практических работах, а также удобен для самостоятельной внеаудиторной подготовки студентов к занятию [20, с. 104]. На онлайн-курсах для студентов представлены следующие виды электронно-образовательных дидактических ресурсов:

- мультимедийные презентации по разделам курса;
- практические и исследовательские задачи, кейс – упражнения;
- программное обеспечение для анализа и математической обработки экспериментальных данных;
- руководство и методические материалы для выполнения компьютерных лабораторных и практических заданий;
- виртуальные цифровые модели объектов, процессов или явлений;
- онлайн-тесты с автоматической проверкой для самопроверки знаний по темам дисциплины [21, с. 73].

С целью объективной оценки итогов реализованных педагогических мероприятий, а также для анализа успешности формирования исследовательских компетенций у студентов-медиков и выявления степени выраженности их научно-экспериментальной установки по окончанию курса дисциплин естественно-научного модуля организован итоговый этап диагностики. Результаты итогового анкетирования сравнивали с показателями уровня исследовательских навыков и умений на первых практических занятиях по физики, математики и химии. Итоги анкетирования были распределены по следующим показателям:

- степень овладения навыками выполнения эксперимента, анализа полученных данных и описание естественнонаучных явлений;
- уровень сформированности умений решать ситуационные задачи и упражнения, ориентированные на освоение и развитие научно-исследовательских компетенций.

Диагностика осуществлялась для оценки целесообразности предложенной разработанной маршрутной карты и модели технологической карты проведения практических и лабораторных занятий по дисциплинам естественнонаучного цикла. Полученные результаты анкетирования были распределены по следующим уровням: повышенный, продвинутый, базовый, минимально допустимый.

В педагогическом исследовании были задействованы преподаватели кафедр химии и медицинской физики, а также 315 студентов первого курса лечебного факультета Амурской ГМА Минздрава России.

Для диагностики была разработана анкета для определения уровня сформированности научно-исследовательских компетенций (рис. 18), за каждый утвердительный ответ присваивается 1 балл, а общая сумма не может превышать 5 баллов.



Рис. 18. Анкета для самооценки уровня сформированности научно-исследовательских компетенций

Анализ результатов диагностики определил уровень сформированности научно-исследовательских компетенций студентов-медиков. Оценку проводили по бальной шкале с последующим переводом в проценты (табл. 2).

Таблица 2

#### Оценочные критерии уровня научно-исследовательских компетенций

Наименование уровня	Бальный показатель	Процентный показатель, %
Повышенный	31–40	80–100
Продвинутый	21–30	55–75
Базовый	11–20	30–50
Минимально допустимый	1–10	0–25

Результаты исходного и заключительного этапов диагностики уровня освоения научно-исследовательских компетенций на лабораторно-практических занятиях по химии представлены в сравнительном анализе на рисунках 19 и 20 соответственно.

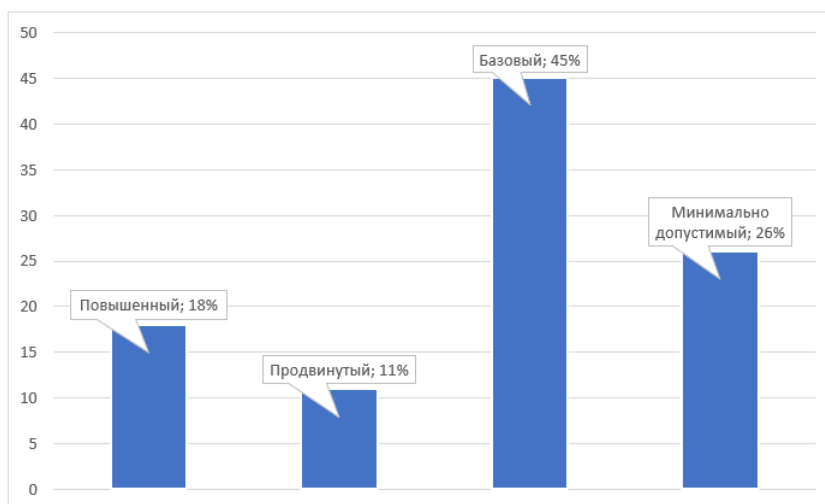


Рис. 19. Исходные показатели диагностики по химии

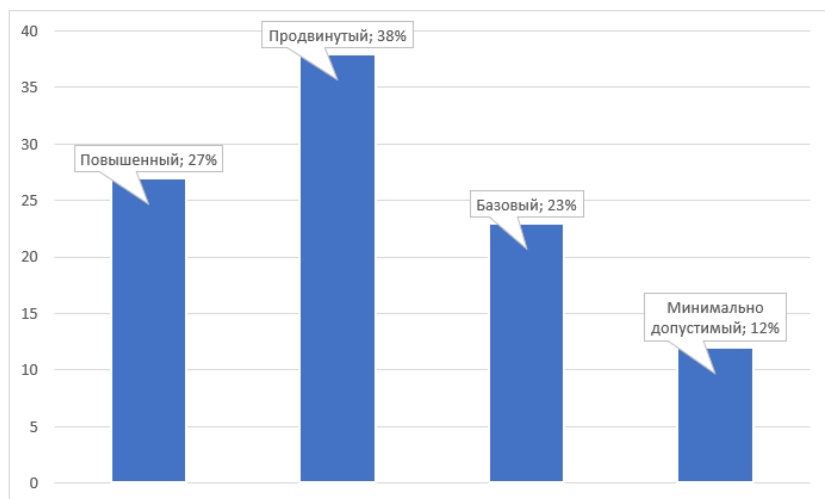


Рис. 20. Итоговые показатели диагностики по химии

Проведенный анализ результатов диагностики по химии показал, что у большинства студентов-медиков наличие экспериментально-лабораторного компонента на практических занятиях повышает уровень сформированности научно-исследовательских компетенций, в первую очередь способность само-

стоятельного выполнения химических опытов. При этом сравнительная оценка выявила существенное снижение доли обучающихся с минимально допустимым и базовым уровнями сформированности данных компетенций на 22% и 14% соответственно.

На рисунках 21 и 22 отображены результаты сопоставления данных исходной и итоговой диагностики степени освоения студентами-медиками научно-исследовательских компетенций в ходе выполнения лабораторно-практических работ по физике.

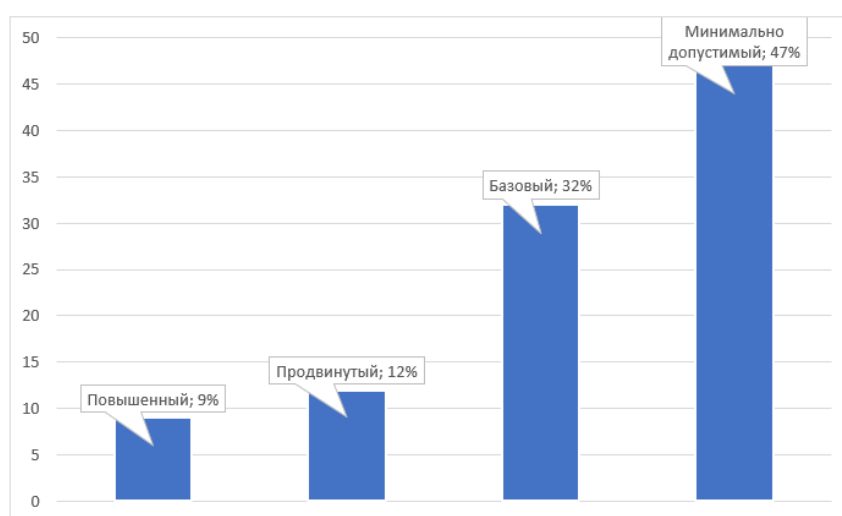


Рис. 21. Исходные показатели диагностики по физике

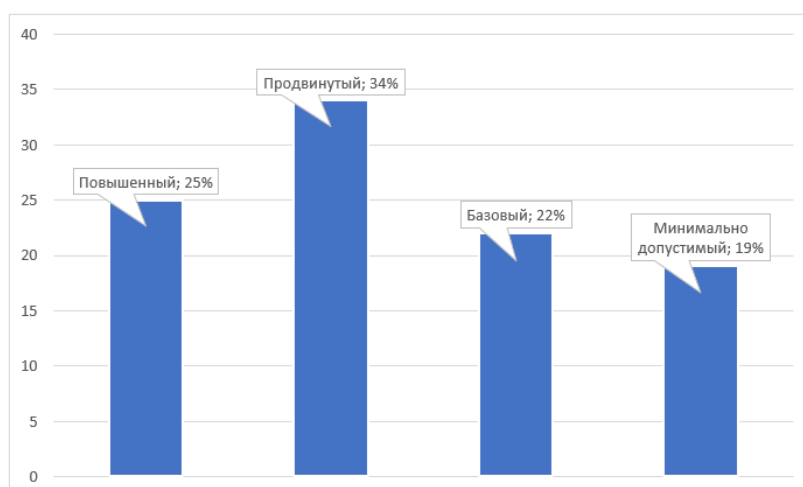


Рис. 22. Итоговые показатели диагностики по физике

Результаты диагностики по физике свидетельствуют о том, что экспериментальные работы обеспечивают значительный прирост уровня развития научно-исследовательских компетенций, в частности при сравнении данных анкетирования выявлено заметное увеличение доли обучающихся, достигших повышенного и продвинутого уровней. Показатели по повышенному уровню выросли на 9%, а по продвинутому на 27%.

Суммируя данные исходного и итогового анкетирования по физике и химии, можно утверждать, что реализованная учебно-методическая работа способствовала росту интереса студентов-медиков к экспериментальной деятельности и изучению дисциплин естественнонаучного цикла, в результате чего существенно повысился их уровень научно-исследовательской грамотности.

Заключение.

Анализ результатов реализованных педагогических действий и разработанных учебно-методических материалов, позволяет сформулировать следующие выводы.

1. Уровень развития исследовательских навыков и умений обеспечивается двумя ключевыми условиями: высоким качеством организации лабораторных и практических занятий, а также наличием комплексного учебно-методического сопровождения экспериментальной работы.

2. Функциональность разработанного макета маршрутной карты и междисциплинарной модели технологической карты заключается в создании результативного инструмента для целенаправленного формирования научно-исследовательских компетенций у будущих врачей, изучающих на первом курсе в медицинском вузе химию, физику и математику.

3. Активное внедрение электронных цифровых ресурсов, способствовало повышению эффективности образовательного процесса и уровня понимания значения естественнонаучных знаний, умений и навыков в медицинском образовании и профессиональной деятельности врача.

### *Список литературы*

1. Стус Е.А. К вопросу об оценке уровня сформированности ключевых компетенций обучающихся / Е.А. Стус, О.Н. Гончарова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. – 2020. – №4. – С. 108–116. – URL: <https://sn-spp.cfuv.ru/arhiv/tom-6-72-4-2020-g/> (дата обращения: 04.04.2026). EDN RQLVTU

2. Касимов Е.В. Формирование исследовательских умений у старших подростков в условиях инновационной образовательной среды / Е.В. Касимов, М.Н. Гасанова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 755. EDN TGQPPX

3. Лукашенко С.Н. Развитие исследовательской компетентности студентов вуза в условиях многоуровневой подготовки специалистов / С.Н. Лукашенко // Казанский педагогический журнал. – 2010. – №3(81). – С. 11–18. EDN MTXVZJ

4. Трошева Г.А. Формирование исследовательских умений у студентов: анализ отечественного и зарубежного опыта / Г.А. Трошева // Вестник ВятГУ. – 2009. – №3. – С. 41–48. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-issledovateljskih-umeniy-u-studentov-analiz-otechestvennogo-i-zarubezhnogo-opyta> (дата обращения: 17.03.2026).

5. Borg S. Language teacher research engagement / S. Borg // Language Teaching. – 2010. – Vol. 43. Issue 4. – P. 391–429.

6. Wessels I. Competence development through inquiry-based learning / I. Wessels, C. Gess, W. Deicke // Inquiry-Based Learning – Undergraduate Research. – 2019. – P. 59–69.

7. Gess C. Social-scientific research competency validation of test score interpretations for evaluative purposes in higher education / C. Gess, C. Geiger, M. Ziegler // European Journal of Psychological Assessment. – 2019. – Vol. 35. Issue 5. – P. 737–750.

8. Уточкина Е.А. Методологические аспекты формирования исследовательских умений у будущих врачей в процессе изучения химии в медицинском

вузе / Е.А. Уточкина // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11. №4. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/47PDMN423.pdf> (дата обращения: 17.03.2026). EDN JRPZJB

9. Плащевая Е.В. Методические основы формирования исследовательских умений у студентов медицинских вузов в процессе обучения физике / Е.В. Плащевая // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8. №3. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/60PDMN320.pdf> (дата обращения: 17.03.2026). EDN PORVDB

10. Семенова О.Л. Формирование исследовательской компетентности врача как актуальная задача медицинского вуза / О.Л. Семенова // Вестник ТГПУ. – 2017. – №1(178). – С. 143–148. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-issledovatel'skoy-kompetentnosti-vracha-kak-aktualnaya-zadacha-meditsinskogo-vuza> (дата обращения: 20.03.2026). DOI 10.23951/1609-624X-2017-1-143-148. EDN XVMFRV

11. Агафонова И.А. Методика обучения физике студентов медицинских вузов / И.А. Агафонова, О.В. Иванчук // Актуальные тенденции и инновации в развитии российской науки: сборник научных статей. Том VI. – М.: Перо, 2019. – С. 39–41. EDN LENUWI

12. Мишурина О.А. Теоретико-методологические аспекты процесса формирования исследовательской компетенции студентов технического университета / О.А. Мишурина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №11-5. – С. 971–974. EDN XBDVBP

13. Панарина С.Н. Педагогические условия развития исследовательской компетентности студентов вуза / С.Н. Панарина // Инновационная наука. – 2015. – №8-1(8). – С. 131–133. EDN UCVDQR

14. Лукашенко С.Н. Модель развития исследовательской компетентности студентов вуза в условиях многоуровневого обучения (на примере изучения математических дисциплин) / С.Н. Лукашенко // Образование и наука. – 2012. – №1(90). – С. 73–85. EDN NBUMRA

15. Авдеева Е.А. Педагогические условия организации исследовательской деятельности аспирантов медицинского университета как фактор повышения психолого-педагогической компетентности врача / Е.А. Авдеева, О.А. Гаврилюк, Е.А. Тепляшина // Перспективы науки и образования. – 2019. – №1(37). – С. 51–67. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-organizatsii-issledovatel'skoy-deyatelnosti-aspirantov-meditsinskogo-universiteta-kak-faktor-povysheniya> (дата обращения: 05.04.2026). DOI 10.32744/pse.2019.1.4. EDN YXRKZD

16. Исследование динамики сформированности исследовательской компетенции у студентов-медиков младших курсов / А.В. Воздвиженская, А.Х. Всеволодова, А.Ю. Белка, М.Ю. Мухина // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – №7. – С. 139–143. – URL: <https://top-technologies.ru/article/view?id=39708> (дата обращения: 19.03.2026). DOI 10.17513/snt.39708. EDN MPUHPO

17. Сокульская Н.Н. Формирование исследовательской компетентности студентов-химиков классического университета / Н.Н. Сокульская // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2013. – №21. – С. 83–87. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-issledovatel'skoy-kompetentnosti-studentov-himikov-klassicheskogo-universiteta> (дата обращения: 05.04.2026). EDN RINMUT

18. Гаврилова А.С. Чат-боты на базе искусственного интеллекта для поддержки студентов / А.С. Гаврилова, А.А. Джурко // Дистанционные образовательные технологии: сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции, Ялта. – Симферополь: Ариал, 2023. – С. 144–146. EDN DKUBHT

19. Плащевая Е.В. Анализ состояния и задачи электронной информационно-образовательной среды Амурской ГМА / Е.В. Плащевая, Е.А. Уточкина // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – №84-4. – С. 160–163. DOI 10.18411/trnio-04-2022-186. EDN QJEUSV

20. Бородина О.В. Мультимедийные обучающие и презентационные программы как средство обучения: проблемы и перспективы / О.В. Бородина, А.В. Липатов // Инновации в образовании. – 2019. – №1. – С. 101–108.

21. Плащевая Е.В. Разработка дидактических материалов с использованием цифровых технологий: опыт и результаты внедрения в медицинское образование / Е.В. Плащевая, Е.А. Уточкина // Педагогика и психология как науки формирования потенциала современного общества. – Чебоксары: Среда, 2024. – С. 68–84. DOI 10.31483/r-115602. EDN UAZEGV

---

**Плащевая Елена Викторовна** – канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой медицинской физики, ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия», Благовещенск, Россия.

**Уточкина Елена Александровна** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия», Благовещенск, Россия.

---