

**СОЦІАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ НАУКИ**

УДК 378.14

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2020.2.17>

А.М. КИЯНОВСКИЙ

Херсонский государственный аграрно-экономический университет

ORCID: 0000-0001-7291-1303

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ  
И ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

*В условиях современного информационного общества принципиально преобразована организация учебного процесса в высших учебных заведениях. Основная цель – формирование творческой личности, приобретение студентами умений и навыков самообразования, саморазвития, инновационной деятельности, общих и профессиональных компетенций. Одним из важнейших резервов повышения эффективности высшего образования является оптимизация самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов направлена на достижение запланированных образовательной программой результатов обучения. Такая работа формирует способности к самостоятельности в учебной, научной и профессиональных областях, на овладение опытом творческой, исследовательской, социально значимой деятельности. В статье рассматриваются основные формы организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов младших курсов естественнонаучных и технических специальностей при подготовке бакалавра. Студенты-первокурсники с самого начала обучения при изучении фундаментальных естественных наук должны получить не только базовые знания, но и овладеть умениями и навыками самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы. Возможности современных информационных технологий делают особо весомым дистанционное обучение в совершенствовании самостоятельной работы студентов. Организация самостоятельной работы студентов в условиях смешанного традиционного и дистанционного обучения предъявляет достаточно высокие требования к квалификации преподавателя при использовании информационных технологий. Проанализированы методы организации деятельности студентов для улучшения эффективности профессиональной подготовки будущих специалистов.*

*Ключевые слова:* самостоятельная работа, учебный процесс, умение учиться, мотивация, саморазвитие.

О.М. КИЯНОВСЬКИЙ

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ORCID: 0000-0001-7291-1303

**САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ  
ТА ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

*В умовах сучасного інформаційного суспільства принципово перетворена організація навчального процесу у вищих навчальних закладах. Основна мета - формування творчої особистості, набуття студентами умінь і навичок самоосвіти, саморозвитку, інноваційної діяльності, загальних і професійних компетенцій. Одним з найважливіших резервів підвищення ефективності вищої освіти є оптимізація самостійної роботи студентів. Самостійна робота студентів спрямована на досягнення запланованих освітньою програмою результатів навчання. Така робота формує здібності до самостійності у навчальній, науковій та професійних областях, до оволодіння досвідом творчої, дослідницької, соціально значущої діяльності. У статті розглядаються основні форми організації аудиторної та позааудиторної самостійної роботи студентів молодших курсів природничо-наукових і технічних спеціальностей при підготовці бакалавра. Студенти-першокурсники з самого початку навчання при вивченні фундаментальних природничих наук повинні отримати не тільки базові знання, а й опанувати вміннями і навичками самостійної аудиторної та позааудиторної роботи. Можливості сучасних інформаційних технологій роблять особливо вагомим дистанційне навчання в удосконаленні самостійної роботи студентів. Організація самостійної роботи студентів в умовах змішаного традиційного та дистанційного навчання пред'являє достатньо високі вимоги до кваліфікації викладача при використанні інформаційних технологій. Проаналізовані методи організації діяльності студентів для підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх спеціалістів.*

*Ключові слова: самостійна робота, навчальний процес, вміння вчитися, мотивація, саморозвиток.*

A.M. KYIANOVSKYI  
Kherson State Agrarian and Economic University  
ORCID: 0000-0001-7291-1303

### INDEPENDENT WORK OF STUDENTS OF NATURAL AND OF TECHNICAL SPECIALITYS IN STUDYING FUNDAMENTAL DISCIPLINES

*In the conditions of the modern information society, the organization of the educational process in higher educational institutions has been fundamentally transformed. The main goal is the formation of a creative personality, the acquisition by students of the skills and abilities of self-education, self-development, innovation, general and professional competencies. One of the most important reserves for increasing the efficiency of higher education is the optimization of students' independent work. Independent work of students is aimed at achieving the learning outcomes planned by the educational program. Such work forms the ability for independence in educational, scientific and professional fields, for mastering the experience of creative, research, socially significant activities. The article examines the main forms of organizing classroom and extracurricular independent work of junior students of natural science and technical specialties in the preparation of a bachelor's degree. First-year students from the very beginning of their studies in the study of fundamental natural sciences should receive not only basic knowledge, but also master the skills and abilities of independent classroom and extracurricular work. The capabilities of modern information technologies make distance learning especially important in improving the independent work of students. The organization of independent work of students in the conditions of mixed traditional and distance learning makes rather high demands on the qualifications of a teacher when using information technologies. Methods of organizing students' activities are analyzed to improve the effectiveness of professional training of future specialists.*

*Keywords: independent work, educational process, ability to learn, motivation, self-development.*

#### Постановка проблеми

В современных условиях стремительного роста научной информации, непрерывного совершенствования высокотехнологических производств становится очевидным целесообразность компетентностного подхода в образовании, необходимость формирования специалистов, обладающих соответствующими знаниями и умениями, способных к самообразованию, саморазвитию, творчески принимать взвешенные и ответственные решения.

Знания, которые получают студенты в высшем учебном заведении в рамках учебных программ дисциплин, через несколько лет могут потерять свою актуальность, поэтому перед высшим образованием стоит важнейшая задача – научить студентов самостоятельно учиться и пополнять свои знания на протяжении всей жизни.

Необходимо формировать у студентов систему знаний, умений и навыков самостоятельной деятельности, их пополнения и обновления.

Самостоятельная работа способствует закреплению, углублению, расширению и систематизации знаний, полученных во время аудиторных занятий, самостоятельному овладению новым материалом.

Существенно, что такая деятельность студентов в процессе обучения позволяет создать основы их научной, творческой работы, является важным условием повышения и, в дальнейшем, развития уровня способностей, самоусовершенствования, самоорганизации, волевых черт характера, формирования базовых и профессиональных умений и компетенций, успешного карьерного роста [1-3].

Использование интернет-технологий в организации самостоятельной работы создает ряд принципиально новых, уникальных возможностей: обеспечивает оперативную передачу заданий обучаемым и оперативную обратную связь; дает возможность пользоваться различными поисковыми системами для получения информации по интересующему вопросу; предоставляет доступ и выбор различных источников информации [4-6].

В экстремальных условиях карантина, обусловленного пандемией COVID-19, стали особо важными интерактивные дистанционные методы обучения, в основе которых лежит целеустремленная интенсивная самостоятельная работа студентов.

Теоретические и методические вопросы использования информационно-коммуникационных технологий в обучении студентов естественнонаучных и технических специальностей в данной работе не рассматриваются.

#### Анализ последних исследований и публикаций

Проблемы повышения эффективности обучения в высшей школе, вопросы должной подготовки выпускников к профессиональной деятельности, организация самостоятельной работы студентов всегда

были актуальными как для научных исследований, так и для преподавателей-практиков, изучались, в частности, в работах С. Архангельского, А. Алексюка, Ю. Бабанского, А. Вербицкого, П. Пидкасистого, В. Козакова, В. Буряк, О. Рыбалко, Л. Жураховской и др.

Современное состояние организации самостоятельной работы студентов в высших учебных заведениях не в полной мере соответствует требованиям формирования у студента способности самостоятельного пополнения знаний, развития интеллекта, получения необходимых умений и навыков.

Недостаточно используются возможности современных информационных технологий, дистанционного обучения, новые методики организации учебного процесса.

В направлениях развития высшего образования, в связи с объективной необходимостью перехода к системе непрерывного образования, четко наблюдается увеличение роли (и доли) самостоятельной работы студентов. То, что по государственным стандартам на самостоятельную работу студентов дневной формы обучения в настоящее время отводится от 50% до 70%, свидетельствует об особой значимости этой работы.

Перенос части программы учебной дисциплины в сферу самостоятельной деятельности студента требует совершенствования организации самостоятельной работы.

Это требует, с одной стороны, тщательной подготовки студента и, с другой стороны, оптимизации методов и средств обучения.

В условиях постоянного роста научной информации у студентов в высшем учебном заведении должен быть заложен прочный фундамент знаний и сформирована потребность в постоянном, перманентном характере самообразования, познавательной самостоятельности [1, 3].

Важен и психологический аспект: в этом случае студент ощущает себя личностью, способной самостоятельно принимать решения.

В мировом образовательном пространстве, в частности, в европейской и американской высшей школе, самостоятельной работе студентов уделяется особое внимание.

В отечественной дидактике роль самостоятельной работы тоже никогда не умалялась. Менялись ее формы, доля в общем учебном плане, изменялись задачи и содержания [2, 3].

#### **Формулирование цели исследования**

В данной статье рассматриваются вопросы оптимизации организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентами естественнонаучных и технических специальностей при подготовке бакалавра.

#### **Изложение основного материала исследования**

В условиях информационного общества принципиально изменяется организация образовательного процесса в учебных заведениях, особенно, в высших.

Обучение как передача знаний в готовом виде от преподавателя студенту трансформируется в учение как самостоятельную деятельность студентов в образовании.

Все более важным в современных условиях становятся не только знания человека, которые устаревают все быстрее и быстрее, сколько его потенциальные возможности и способность учиться.

Во время обучения в вузе особое внимание должно быть уделено приобретению студентами навыков самообразования, саморазвития, готовности совершенствовать свои знания, быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся обстоятельствам, инновационной деятельности.

Усиление роли самостоятельной работы студентов означает принципиальный пересмотр образовательного процесса в высших учебных заведениях, обусловленный сокращением объема информации, получаемого студентами от преподавателей в соответствии новой педагогической парадигме, основной задачей которой является создание условий для саморазвития, самообучения и самовоспитания обучаемых.

Понятие «самостоятельная работа» в педагогике не имеет единого толкования, в определенных контекстах может рассматриваться и как форма, и как метод, и как условия обучения. Большинство исследователей считает, что самостоятельная работа – это система мер, направленных на воспитание активности и самостоятельности как характеристик личности, на получение знаний, умений и навыков рационального получения информации и использования ее в практических целях.

Необходимо подчеркнуть, что самостоятельная работа студентов является частью всех используемых методов и форм обучения в высшем учебном заведении.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с учебными планами и программами конкретных дисциплин и, конечно, с учетом знаний и интересов студентов.

Организация самостоятельной работы студентов – одна из важнейших функций и обязанностей преподавателя, а задача студента заключается в том, чтобы в процессе самостоятельной работы выработать способность к саморазвитию и самообразованию, инновационной деятельности, приобретению знаний и умений, общих и профессиональных компетенций [1-3].

Студенту в начале занятий – на вводной лекции, введении в лабораторный практикум и т.п. необходимо дать полную информацию о том, что он должен делать, каким образом, в какие сроки и как

его работа будет контролироваться и оцениваться. В особенности это важно для студентов-первокурсников, у которых, в основном, отсутствуют навыки самостоятельной работы.

Наиболее важные виды самостоятельной работы студентов в высшем учебном заведении – учебная и научная – доминируют в формировании интеллектуальных и компетентностных качеств будущих специалистов.

Существует еще и социальная самостоятельная работа – студенты участвуют в общественной жизни учебного заведения, приобретают навыки, необходимые для будущей «взрослой» деятельности.

Результативность самостоятельной работы студентов зависит от ее организации, научно-методического обеспечения и, конечно, от общей подготовленности, настойчивости, способностей и мотивации студента.

Несомненно, что важнейшую роль играет учебная самостоятельная работа. Она подразделяется на аудиторную и внеаудиторную, «домашнюю» работу. Учебная работа определяется, направляется и контролируется преподавателем.

Время, отводимое на выполнение самостоятельной работы студентов, должно планироваться и за основу следует брать рабочую программу учебной дисциплины.

На разных факультетах на самостоятельную работу студентов отводится различное число часов, определяемое учебной аудиторной нагрузкой.

Основные виды аудиторных занятий в высшей школе – лекции, практические и лабораторные занятия.

Лекция органично связана с другими видами учебных занятий, является основой для углубления и систематизации знаний, получаемых студентами в процессе аудиторной и внеаудиторной работы.

Во время лекции студент получает возможность усвоить намного больший объем информации, нежели за то же время самостоятельной работы.

Современная лекция – посвящение студентов в процесс совместной научной работы, привлечение их к научному творчеству, а не только лишь передача научной истины.

Лекция в высшем учебном заведении – важная форма учебного процесса. Она не только является основным источником информации, но и своеобразным путеводителем в необъятном океане информации, помогает ориентироваться в выборе дополнительных источников, позволяет ознакомить студентов с новейшими научными достижениями, установить связь с практикой, производством [7].

Следует отдельно выделить еще и мотивационную функцию лекции – стимуляцию интереса к науке, убеждение в теоретической и практической значимости дисциплины, изучаемой темы, развитие познавательной потребности студента.

Особо важна вступительная лекция, которая в краткой форме информирует студентов о задании, содержании и структуре всей учебной дисциплины, связи ее с другими дисциплинами, в особенности, специальными, ее значением и ролью в будущей профессиональной деятельности.

Студент должен уяснить, какую конкретно информацию он должен усвоить на лекциях, какую – на практических и лабораторных занятиях, а какую – в процессе самостоятельной работы.

Слушание и одновременно запись лекции – сложный вид самостоятельной аудиторной работы студентов. В процессе лекции студент должен выделять самое главное, существенное, анализировать и творчески воспринимать материал, излагаемый лектором. Внимательное слушание и конспектирование требует от студента интенсивной умственной деятельности.

Экспериментально установлено, что после лекции студенты могут воспроизвести лишь 10-15 процентов из всего рассмотренного материала.

Поэтому прослушанный материал лекции должен быть проработан студентом с использованием учебников, интернет-ресурсов, рекомендованных лектором.

Опыт показывает, что только целенаправленная, многократно повторенная работа над материалом лекции обеспечивает его надежное закрепление в долговременной памяти человека («повторение – мать учения»).

При самостоятельном изучении отдельных тем программы дисциплины, не включенных в курс лекций, соответствующий материал необходимо внести в конспект лекций.

Отметим, что лекция имеет и определенные недостатки: студенты могут приучиться к пассивному восприятию информации и механически ее записывать, не использовать самостоятельно, кроме конспекта, иные источники информации [1, 2].

Однако опыт обучения в высшей школе убеждает, что отказ от лекции снижает научный уровень подготовки студентов, нарушает системность их работы.

Лекция остается ведущим методом обучения и ведущей формой организации учебного процесса в вузе.

Умение слушать лекцию, правильно ее конспектировать, систематически и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

Рассмотрим, как пример, организацию самостоятельной работы студентов при выполнении практических и лабораторных работ по физике.

На практических занятиях в процессе анализа и решения задач студенты расширяют и совершенствуют знания, полученные на лекциях и при изучении учебников, интернет-ресурсов, учатся глубже понимать физические явления, особенности и границы применения законов, применение общих закономерностей в частных случаях при решении задач.

Решение конкретных физических задач является необходимой основой при изучении курса физики, способствует приобщению студентов к самостоятельной творческой работе.

Необходимо анализировать изучаемые явления, выделять главные факторы, обуславливающие те или иные явления, отбрасывая несущественные детали.

Поэтому решение задач приближается к модели научного исследования. Очень точно это сформулировал известный венгерский математик и педагог Д. Пойа: «Крупное научное открытие дает решение крупной проблемы, но и в решении любой задачи присутствует крупица открытия... Если вы решаете ее собственными силами, то вы сможете испытывать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы» [8].

Задачи по физике весьма разнообразны, практически любая задача по физике содержит описание одного или нескольких процессов. Анализ задачи следует, как правило, начинать с выяснения того, что является объектом изучения. Далее можно установить, каким физическим законам подчиняются описываемые явления. После такого анализа решение задачи уже не представляет особой трудности.

Самостоятельное решение задач формирует у студентов устойчивый интерес к физике как науке, учит использовать знания по физике при изучении других дисциплин, на практике.

Умение и навыки, полученные на аудиторных практических занятиях, закрепляются в процессе домашней самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям студенты выполняют значительную самостоятельную работу – изучают лекционный материал и рекомендованную литературу в соответствии с тематикой занятия.

Необходимость физических знаний для специалистов, получающих высшее образование в области естественных и технических наук, очевидна и неоспорима.

Лабораторный физический практикум – неотъемлемая часть курса общей физики, наиболее эффективная форма познавательной деятельности студента, играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами законов, явлений и процессов, в привитии навыков самостоятельной подготовки и проведения физических экспериментов.

Физический практикум дает понимание связи теоретических знаний и практики, развивает исследовательские способности, умение применять приобретенные знания при выполнении лабораторных работ.

Тематика лабораторных работ должна соответствовать наиболее важным разделам теоретического курса, способствовать их прочному усвоению.

Особое место в физическом практикуме должны занимать лабораторные работы, связанные с профилем факультета, будущей специальностью студентов.

Лабораторный практикум, в отличие от других учебных занятий, требует от студентов с самого начала обучения самостоятельной, активной и сознательной деятельности не только в лаборатории, но и при подготовке к выполнению лабораторной работы, при обработке результатов эксперимента и составлении отчета [9].

Особое внимание необходимо уделить вводному занятию, в процессе которого студентов-первокурсников знакомят с заданиями физического практикума, организацией и проведением лабораторных работ, правилами работы в лаборатории, правилами техники безопасности.

Физическому практикуму принадлежит особая роль в приобретении студентами навыков самостоятельной работы. Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы – самостоятельная работа.

Студент, приступая к выполнению лабораторной работы, должен иметь четкое представление о теории изучаемого вопроса, быть ознакомлен с методическим описанием работы. Это необходимо еще и потому, что в лабораторном практикуме зачастую изучаются темы, не включенные в лекционный курс.

Поэтому для проверки уровня самостоятельной работы, как правило, студент должен ответить на контрольные вопросы, сформулированные в методическом описании, а выполнению работы предшествует «допуск к работе».

Студент должен уяснить, что при выполнении каждой лабораторной работы необходимо уметь:

- охарактеризовать особенности объекта исследований, пояснить физические основы методики измерений, используемые в данной работе;
- пользоваться измерительными приборами, правильно записывать их показания;

- оценить ошибку измерений, проанализировать результат эксперимента, составить отчет о выполнении работы.

Эти умения и навыки можно приобрести только в результате целенаправленной самостоятельной работы студента.

Отметим, что виртуальные лабораторные работы по физике могут быть также использованы как элементы самостоятельной работы студентов при подготовке к выполнению реальных лабораторных работ.

#### Выводы

Лавинообразный рост объема знаний, накопленных человечеством, обуславливает необходимость кардинальных изменений в системе образования, поскольку образование – основа, гарантия прогресса общества.

Выпускник высшего учебного заведения должен обладать знаниями, умениями и навыками, обеспечивающими ему возможность непрерывного обучения в течение всей жизни в соответствии с потребностями личности и общества.

Особую роль в реализации этой задачи играет самостоятельная работа студента – учебная деятельность в процессе аудиторных занятий и во внеаудиторное время.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов следует использовать дистанционные технологии учебной работы, информационно-коммуникационные технологии, интернет-ресурсы.

Информатизация образования – перспективный путь развития общества. Обучение с использованием информационно-коммуникационных технологий необходимо, совершенно нерационально отказываться от традиционных эффективных методов обучения.

Наиболее оптимально объединение традиционных методов и новейших технологий.

#### Список использованной литературы

1. Пидкасистый В.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов / В.И. Пидкасистый – М.: Педагогическое общество России. -2005. – 144 с.
2. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. – К.: Кондор, 2011. – 628 с.
3. Демьянова М.В. Принципы организации самостоятельной работы студентов как фактор повышения эффективности обучения // Научный журнал «Теория и практика общественного развития». – 2013. - №12.
4. Кіянівська Н.М. Теоретико-методичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей у Сполучених Штатах Америки: монографія / Н.М. Кіянівська, Н.В. Рашевська, С.О. Семеріков // Теорія та методика електронного навчання. – Кривий Ріг: Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том V. – Випуск 1 (5): спецвипуск «Монографія в журналі». – 316 с.: іл.
5. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle: учеб. пособие / А.М. Анисимов. – 2-е изд. испр. и дополн. – Харьков, ХНАГХ, 2009. – 292 с.
6. Гитман М. План-проспект курса для студентов, или что такое syllabus / М. Гитман, Е. Гитман // Высшее образование в России. – 2017. - №10. – С.23-29.
7. Кияновский А.М. Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса при изучении курса общей физики. Научные труды SWorld. – Иваново: Научный мир, 2016. – Т.4. - №2(43). – С.32-38.
8. Пойа Д. Как решать задачу / Д. Пойа - М.: Госучпедгиз, 1959. – 208 с.
9. Кияновський О. М. (2019). Лабораторний практикум в курсі загальної фізики для студентів природничо-наукових і технічних спеціальностей. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, (182), С.81-85.

#### References

1. Pidkastyj V.I. Organizacziya uchebno-poznavatel'noj deyatel'nosti studentov [Organization of educational and cognitive activities of students] / V.I. Pidkastyj – M.: Pedagogicheskoe obshhestvo Rossii. -2005. – 144 p.
2. Turkot T.I. Pedagogi`ka vishhoyi shkoli: navch. posi`b [Higher school pedagogy: textbook]. – K.: Kondor, 2011. – 628 p.
3. Dem`yanova M.V. Princzipty organizaczii samostoyatel'noj raboty studentov kak faktor povysheniya effektivnosti obucheniya [The principles of organization of students' independent work as a factor in increasing the effectiveness of training] // Nauchnyj zhurnal «Teoriya i praktika obshhestvennogo razvitiya». – 2013. - №12.

4. Kiyanovska N.M. Teoretiko-metodichni zasady vikoristannya informacijno-komunikacijnikh tekhnologij u navchanni vishhoyi matematiki studentiv inzhenernikh speczialnostej u Spoluchenikh Shtatakh Ameriki: monografiya [Theoretical and methodological principles of using information and communication technologies in teaching higher mathematics to engineering students in the United States: a monograph] / N.M. Kiyanovska, N.V. Rashevskaya, S.O. Semerikov // Teoriya ta metodika elektronnoho navchannya. – Krivij Rig: Vidavnicij viddil DVNZ «Krivorizkij nacjonalnij universitet», 2014. – Tom V. – Vipusk 1 (5): speczvipusk «Monografiya v zhurnali». – 316 p.: il.
5. Anisimov A.M. Rabota v sisteme distancionnogo obuchenija Moodle: ucheb. posobie [Work in distance learning system Moodle: textbook] / A.M. Anisimov. – 2-e izd. ispr. i dopoln. – Har'kov, HNAGH, 2009. 292 p.
6. Gitman M. Plan-prospekt kursa dlya studentov, ili chto takoe syllabus [Course outline for students, or what is syllabus] / M. Gitman, E. Gitman // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2017. - №10. – P.23-29.
7. Kiyanovskij A.M. Lekciya – odna iz osnovnikh form organizacii uchebnogo proczessa pri izuchenii kursa obshhej fiziki [A lecture is one of the main forms of organizing the educational process when studying a course in general physics]. Nauchny'e trudy` SWorld. – Ivanovo: Nauchny`j mir, 2016. – T.4. - №2(43). – P.32-38.
8. Poja D. Kak reshat` zadachu [How to solve a problem] / D. Poja - M.: Gosuchpedgiz, 1959. – 208 s.
9. Kiyanovskij O. M. (2019). Laboratornij praktikum v kursu zagalnoyi fiziki dlya studentiv prirodnicho-naukovikh i tekhnichnikh speczialnostej [Laboratory workshop in the course of general physics for students of natural sciences and technical specialties]. Naukovi zapiski. Seriya: Pedagogichni nauki, (182), P.81-85.