

Министерство образования Республики Беларусь  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Полоцкий государственный университет)

УДК 372.853

№ гос.регистрации 20170356 от 16.03.2017 г.

Инв. № \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе  
Полоцкого государственного университета,  
к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_ И.В. Бурая  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

М.П.

О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе

«НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МЕТОДЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ  
СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ»  
(заключительный)

Начальник ОСНИ \_\_\_\_\_

Т.В.Гончарова

Научный руководитель НИР,  
к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

С.А.Вабищевич

Новополоцк 2021

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР, зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент	_____ подпись, дата	С.А.Вабищевич (введение, разделы 1, 4-6, заключение)
Исполнители:		
Ст.преподаватель	_____ подпись, дата	Н.В.Вабищевич (разделы 1, 3, 4-6, заключение)
Ст.преподаватель	_____ подпись, дата	Е.С.Боровкова (разделы 2, 4, 6)
Ст.преподаватель	_____ подпись, дата	О.В.Танана (разделы 3-6)
Ст.преподаватель	_____ подпись, дата	П.В.Солдатенко (разделы 2, 4-6)
Ст.преподаватель	_____ подпись, дата	Д.О.Окунев (разделы 3-6)
Канд. техн. наук, доцент	_____ подпись, дата	Ю.П.Голубев (введение, разделы 1, 6, заключение)
Нормоконтролер	_____ подпись, дата	Л.В.Ищенко

## РЕФЕРАТ

Отчет 128 с., 4 рис., 43 источника, 11 прил.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФИЗИКА, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД, МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ, ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД.

Объектом исследований являлась организация образовательного процесса по учебной дисциплины «Физика» на уровнях довузовской подготовки и I ступени получения высшего образования.

Предмет исследований методы и методические средства организации непрерывного образовательного процесса с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Цель работы: внедрение в учебный процесс современных информационных технологий с целью организации непрерывной познавательной деятельности при изучении физики для различных форм получения образования.

Методы исследования: системный анализ, технологии дистанционного обучения, проектирование обучения, дидактическое моделирование, тестирование.

Проанализированы методы и средства повышения эффективности организации образовательного процесса по учебной дисциплине «Физика» на основе внедрения современных информационно-коммуникационных технологий.

Для организации непрерывной познавательной деятельности при изучении физики с использованием современных информационно-коммуникационных технологий на основе учебных программ по учебному предмету «Физика» для учреждений общего среднего образования и учебных программ по учебной дисциплине «Физика» для студентов инженерно-технических специальностей I ступени получения высшего образования (дневная, заочная и дистанционная формы) разработаны и внедрены в учебный процесс следующие научно-методические материалы:

– комплект учебно-методического обеспечения для проведения занятий по физике для слушателей подготовительных курсов и для организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся физике на этапе довузовской подготовки на русском и английском языках;

– комплект учебно-методического обеспечения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий для студентов, получающих высшее образование на I ступени по дневной, заочной и дистанционной формам;

– комплект учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной познавательной деятельности студентов, получающих высшее образование на I ступени по дневной, заочной и дистанционной формам.

Подготовлены база данных для создания тестов для самопроверки и контроля знаний по отдельным темам курса физики в рамках учебных программ для получения среднего образования на русском и английском языках и база данных для создания тестов для самопроверки и контроля знаний для студентов, получающих высшее образование на I ступени по дневной, заочной и дистанционной формам.

Создана медиатека кафедры физики, содержащая учебно-методические материалы, представляющие собой как собственные разработки преподавателей кафедры, так и материалы из Интернет-ресурсов, размещенные в открытом доступе. Медиатека включает в себя каталог учебно-методических материалов по физике, банк видео и фотоматериалов, рисунков, дополнительной и справочной литературы, лекционных демонстраций, виртуальных тренажеров.

Практическая значимость полученных результатов заключается во внедрении в образовательный процесс информационно-коммуникационных технологий, способствующих повышению эффективности использования междисциплинарного, дифференцированного и практико-ориентированного подходов в обучении.

Сфера применения полученных результатов – организация образовательного процесса по учебной дисциплине «Физика» в вузе.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Инновационные педагогические методы и технологии обучения в высшей школе .....	10
1.1 Классификация методов обучения .....	11
1.2 Модульная система обучения .....	14
1.3 Проблемно-поисковое практико-ориентированное обучение .....	15
1.4 Модульно-рейтинговая система контроля эффективности обучения .....	19
1.5 Междисциплинарные связи .....	20
1.6 Внедрение НИРС в образовательный процесс .....	22
2 Роль информационно-коммуникационных технологий в современном образовательном процессе .....	25
2.1 Принципы разработки КУММ с применением ИКТ .....	27
2.2 Основные методические и дидактические требования, предъявляемые к разрабатываемым КУММ .....	30
2.2.1 Основные дидактические требования к КУММ .....	30
2.2.2 Требования к КУММ, применяемым на отдельных видах учебных занятий .....	32
2.3 Разработка содержания учебных модулей КУММ .....	33
3 Дистанционное обучение как эффективный элемент образовательного процесса .....	36
3.1 Формы и методы дистанционного обучения .....	36
3.2 Преимущества дистанционного образования .....	37
3.3 Технологии электронного дистанционного обучения .....	39
3.4 Эффективность, преимущества и недостатки внедрения элементов ДО в образовательный процесс .....	40
4 Организация образовательного процесса на этапе довузовской подготовки ....	43
4.1 Организация образовательного процесса по физике на подготовительных курсах .....	44
4.2 Организация образовательного процесса на курсах по подготовке к централизованному тестированию .....	45

4.3	Организация образовательного процесса по физике на подготовительных курсах для слушателей из числа иностранных граждан	46
5	Применение ИКТ для организации образовательного процесса по учебной дисциплине «Физика» .....	48
5.1	Структурированный класс на платформе GoogleClassroom .....	48
5.1.1	Общие материалы .....	48
5.1.2	Разделы курса .....	49
5.2	Электронная медиатека .....	51
5.3	Банки данных по учебным материалам по физике .....	52
6	ИКТ как основа комплектования учебно-методических материалов .....	55
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	60
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	63
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	68
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	77
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	89
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	95
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	100
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	103
	ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	107
	ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	114
	ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	117
	ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	121

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДО	Дистанционное обучение
ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
КУММ	Комплект учебно-методических материалов
МДП	Междисциплинарный подход
МРС	Модульно-рейтинговая система обучения
НИРС	Научно-исследовательская работа студентов
ППО	Проблемно-поисковое и практико-ориентированное обучение
ТМО	Технология модульного обучения

## ВВЕДЕНИЕ

Наиболее актуальной проблемой современной педагогики является задача формирования у обучающихся внутренней потребности в приобретении новых знаний, с одной стороны, и умений их получения в доступной, практически обоснованной, легко воспроизводимой и адаптируемой к различным сферам человеческой деятельности форме, с другой стороны. Процесс обучения должен быть направлен на приобретение компетенций, которые позволили бы современному человеку не столько обладать энциклопедическими знаниями, сколько уметь находить информацию самостоятельно, видеть взаимосвязи между различными аспектами жизни, мыслить творчески в своей профессиональной деятельности. Потребность в постоянном образовании и саморазвитии является даже не актуальной тенденцией современного мира, а его объективной реальностью. Все это должно быть привито человеку в процессе получения образования. Именно поэтому современный педагог просто обязан владеть современными инновационными педагогическими методами и технологиями. Прежде всего, от активности его профессиональной позиции зависит степень образовательной культуры привитой обучающемуся.

Такой подход влечет за собой необходимость внедрения в образовательный процесс высшей школы современных информационно-коммуникационных технологий, инновационных педагогических методов и инициатив, посредством которых в вузе создается эффективная информационно-образовательная среда. В такой среде изменяются традиционные способы связи между преподавателем и студентом, поскольку каждый из них, в какой-то мере одновременно становится как субъектом, так и объектом образовательного процесса.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми современным профессиональным сообществом к организации образовательного процесса по подготовке специалиста инженерного профиля, должен быть сформирован ряд академических, профессиональных и социально-личностных компетенций, способствующих формированию всесторонне развитой личности, способной решать нестандартные научные и производственные задачи [1-4]. Невозможно представить реализацию указанной педагогической цели без создания достаточного уровня фундаментальной математической и физической подготовки обучающихся. Помимо прочего, важной педагогической задачей является организация образовательного процесса на условиях преемственности и непрерывности. Решение этой задачи возможно осуществлять в нескольких направлениях: обеспечение связей при изучении фундаментальных дисциплин от уровня средней школы до получения высшего образования I

ступени и формирование междисциплинарных связей при организации образовательного процесса.

Цель настоящей работы состояла во внедрении в образовательный процесс, организуемый кафедрой физики Полоцкого государственного университета, современных информационных технологий с целью организации непрерывной познавательной деятельности при изучении физики для различных форм получения образования.

Решаемые задачи:

- разработка научно-методического обеспечения на основе технологий дистанционного обучения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий и для организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся физике на этапе довузовской подготовки;

- разработка научно-методического обеспечения на основе технологий дистанционного обучения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий и для организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся физике на I ступени получения высшего образования;

- разработка научно-методического обеспечения на английском языке на основе технологий дистанционного обучения для организации образовательного процесса обучения физике студентов из числа иностранных граждан на I ступени получения высшего образования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кодекс Республики Беларусь от 13.01.2011 № 243-З «Кодекс Республики Беларусь об образовании». Принят Палатой представителей 2 декабря 2010 года. Одобрен Советом Республики 22 декабря 2010. – [Электронный ресурс] – <http://pravo.newsby.org/belarus/kodeks/k002/index.htm>.
2. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года. Утверждено Министром образования Республики Беларусь 24 июня 2013 года. Режим доступа: <http://it.zhlobinedu.by/>.
3. Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов. VI Виртуальный Международный форум по педагогическому образованию: сборник научных трудов. Ч. I. – Казань: Издательство Казанского университета, 2020. – 346 с.
4. Юсупова, С.В. Образование в эпоху цифровой экономики/ С.В.Юсупова, С.Н.Поздеева // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs-108-1082018/item/4786-2018-02-13-11-49-23>
5. Петухова, Е.И. Информационные технологии в образовании / Е.И. Петухова // Успехи современного естествознания / М., 2013. – 39 с.
6. Зайцева, Л.А. Использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе / Л. А. Зайцева. – М., 2004. – 41 с.
7. Корень, А.В. Использование современных коммуникационных технологий в учебном процессе/ А.В.Корень, Е.А.Ивашинникова, А.Н.Голояд // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-5. – 29 с.
8. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе: учебно-методическое пособие / Авторы-составители: Д.П. Тевс, В.Н.Подковырова, Е.И.Апольских, М.В.Афоница. – Барнаул: БГПУ, 2006. – 59 с.
9. Багаутдинова, А.Ш. Инновационные образовательные технологии в высшем образовании/ А.Ш.Багаутдинова, И.В. Клещева// Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» 2014. – №1. [Электронный ресурс]: <http://www.economics.ihbt.ifmo.ru/>
10. Инновационные педагогические методы и технологии в преподавании физики/ С.А. Вабищевич, Н.В.Вабищевич// Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы XI Респ. науч.-методолог. семинара «Актуальные проблемы современного

естествознания», Минск, 3 дек. 2020г. / редкол.: В. А. Гайсёнок (пред.) [и др.]. – Минск : РИВШ, 2020. – С.113-117.

11. Субочева, А.Д. Инновационные методы обучения как способы активизации мыслительной деятельности студентов/ А.Д.Субочева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 9 (28). – С. 136–139.

12. Педагогика: Учебник / Л. П. Крившенко, М. Е. Вайндорф-Сысоева и др.; Под ред. Л.П. Крившенко. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2010. – 432 с.

13. <https://www.grandars.ru/college/psihologiya/metody-obucheniya.html>

14. Подласый, И.П. Педагогика: 100 вопросов – 100 ответов: учеб. пособие для вузов/ И. П. Подласый. – М.: ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с.

15. Теория обучения: учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений / [И.П. Андриади, С.Н. Ромашова, С.Ю. Темина, Е.Б. Куракина]; под ред. И.П. Андриади. – М. : Издательский центр «Академия», 2010.

16. <https://www.tspu.edu.ru/images/faculties/fmf/files/UMK/lek.pdf>

17. Ергалиев, Е.Н. Инновационные методы в обучении студентов вуза/ Е.Н.Ергалиев // Молодежный научный форум: Гуманитарные науки: электр. сб. ст. по мат. XLII междунар. студ.науч.-практ. конф. № 2(41). URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF\\_humanities/2\(41\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/2(41).pdf) (дата обращения: 25.02.2019).

18. Ергалиев, Е.Н. Использование проектно-исследовательского метода при обучении студентов технического вуза базам данных // Universum: Психология и образование: электрон. научн. журн. 2017. № 1 (31).

19. Черкасов, М.Н. Инновационные методы обучения студентов/ М.Н. Черкасов// Инновации в науке: сб. ст. по матер. XIV междунар. науч.-практ. конф. Часть II. – Новосибирск: Сибак, 2012.

20. Филатова, З.М. Электронный учебник как средство дистанционного обучения/З.М.Филатова // XXV Ежегодная международная конференция-выставка («ИТО-2015»). 6–7 ноября 2015 года, г. Москва.

21. Голубев, Ю. П. Проектирование электронного средства обучения по дисциплине «Строительная физика» [Электронный ресурс] Ю. П. Голубев, Е. С. Боровкова, О. В.Танана // Инновационные подходы в образовательном процессе высшей школы: национальный и международный аспекты: электрон. сборник статей междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Полоц. гос. ун-та, Новополоцк, 8-9 февр. 2018 г. / Полоц. гос. ун-т ; под. ред. Ю. П. Голубева, Н. А. Борейко. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С.188-190.

22. Боровкова, Е. С. Использование современного учебного оборудования при проведении лабораторных работ по строительной и архитектурной акустике [Электронный ресурс] / Е. С. Боровкова, И. С. Русецкий // Инновационные подходы в образовательном процессе высшей школы: национальный и международный аспекты : электрон. сборник статей междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Полоц. гос. ун-та, Новополоцк, 8-9 февр. 2018 г. / Полоц. гос. ун-т; под. ред. Ю. П. Голубева, Н. А. Борейко. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

23. Вабищевич, С.А. Проектно-поисковый метод как основа лабораторного практикума по физике/ С.А.Вабищевич, Н.В. Вабищевич // Вестник Полоцкого государственного университета. Педагогические науки. Методика. – 2019. – № 7. – С.33-38.

24. Ощепкова, Н.В. Классическая механика и физика колебаний. Междисциплинарный лабораторный практикум по разделам курсов «Физика» и «Прикладная механика» для студентов и аспирантов специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»/ Н.В.Ощепкова [и др.]. – Новополоцк: ПГУ, 2003. – 20 с.

25. Вабищевич С.А., Вабищевич Н.В. Формирование междисциплинарных связей в преподавании физики/ Инновационные подходы в образовательном процессе высшей школы: национальный и международный аспекты [Электронный ресурс]: электронный сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 8-9 февр. 2018 г./ Полоцкий государственный университет; под. ред. Ю. П. Голубева, Н. А. Борейко. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С.172-175. – <http://elib.psu.by:8080/handle/123456789/21572>.

26. Макаренко, Г.М. Научись понимать природу: качественные вопросы и задачи по физике: пособие для студентов технических и педагогических специальностей/ Г.М.Макаренко, О.Н.Петрович, – Новополоцк: ПГУ, –2009. – 100 с.

27. Вершило, Д.Н. Применение и внедрение результатов научно-исследовательской работы в образовательных системах / Вершило Д. Н. // Качество образовательного процесса: проблемы и пути развития = Quality of the educational process: challenges and ways of development: материалы XII Международной научно-практической конференции, Минск, 17 апреля 2020 г./ Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол.: Ю. Е. Кулешов [и др.]. – Минск: БГУИР, 2020. – С. 79-80.

28. Вабищевич, С.А. Опыт внедрения в образовательный процесс научно-исследовательской работы студентов/ С.А.Вабищевич, О.В.Танана, Н.В.Вабищевич, С.И.Роговский// Республиканская научно-методическая конференция «Физика в

учреждениях общего среднего и высшего образования: традиции и инновации»: сб. материалов Республ. науч.-метод. конф. посвящ.55-летию Брестского государственного технического университета, Брест 14-15 октября 2021 г./ Брестского государственного технического университета; редкол.: Т.Л.Кушнер (отв.ред.) [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2021 – С.9-12.

29. Вабищевич, С.А. Научно-исследовательская работа студентов как инновационная составляющая образовательного процесса/ С.А.Вабищевич, Н.В.Вабищевич // XV Международная научно-практическая конференция «Высшая школа: проблемы и перспективы». Минск. 18 ноября 2021 г.

30. [https://vuzlit.ru/559767/trebovaniya\\_sozdaniyu\\_elektronnogo\\_uchebnika](https://vuzlit.ru/559767/trebovaniya_sozdaniyu_elektronnogo_uchebnika)

31. <http://www.covereducation.ru/areds-758-1.html>

32. [tudbooks.net/2145328/informatika/trebovaniya\\_elektronnyim\\_izdaniyam\\_primenyaemym\\_otdelnyh\\_vidah\\_uchebnyh\\_zanyatiy](http://tudbooks.net/2145328/informatika/trebovaniya_elektronnyim_izdaniyam_primenyaemym_otdelnyh_vidah_uchebnyh_zanyatiy)

33. [http://iskusstvo.nios.ru/DswMedia/dfofgos\\_11.pdf](http://iskusstvo.nios.ru/DswMedia/dfofgos_11.pdf)

34. Окунев, Д.О. Реализация тестирования в дистанционном обучении дисциплине "Радиационная безопасность" в электронной среде Google, Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018), Новополоцк, 2018. – С.36.

35. Вабищевич, С.А. Физика: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1. С.А. Вабищевич [и др.]. – Полоцкий государственный университет. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 271 с.

36. Вабищевич, С.А. Физика: учебное пособие: в 2 частях. Часть 2/ С.А. Вабищевич [и др.]. – Полоцкий государственный университет. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 287 с.

37. Вабищевич, С.А. Физика: основы квантовой физики. Элементы квантовой статистики. Элементы физики твердого тела: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей/ С.А. Вабищевич, Н.В. Вабищевич, Н.А. Опарина. – Полоцкий государственный университет. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 179 с.

38. Макаренко, Г.М. Общая физика: практикум: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика/ Г.М. Макаренко, Д.А. Антонович. – Полоцкий государственный университет. – Новополоцк: ПГУ, 2012. – 358 с.

39. Макаренко, Г.М. Общая физика: практикум: учебное пособие: в 2 частях. Часть 2: Электромагнетизм. Оптика. Физика атомов/ Г.М. Макаренко, Н.В. Вабищевич. – Полоцкий государственный университет. – Новополоцк: ПГУ, 2012. – 363 с.

40. Макаренко, Г.М. Краткий справочник по общей физике/ Г.М. Макаренко, Д.А. Антонович, Н.В. Вабищевич// Полоцкий государственный университет. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Новополоцк: ПГУ, 2012. – 151 с.

41. Макаренко, Г.М. Физика в вопросах и ответах: учебно-методическое пособие для студентов технических специальностей/ Г.М.Макаренко, О.Н.Петрович. – Полоцкий государственный университет, – Новополоцк: ПГУ, 2014. –76 с.

42. Вабищевич, Н.В. Термодинамика. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Физика» для студентов технологического факультета/ Н.В. Вабищевич [и др.]. Новополоцк: ПГУ, –1997. – 40 с.

43. <https://youtu.be/gPQEuFg1MyM>