

Интернет-журнал «Мир науки» / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2018, №5, Том 6 / 2018, No 5, Vol 6 <https://mir-nauki.com/issue-5-2018.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/62PDMN518.pdf>

Статья поступила в редакцию 17.10.2018; опубликована 06.12.2018

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Бортник Б.И., Стожко Н.Ю., Судакова Н.П. Физика для всех: особенности преподавания дисциплины студентам непрофильных направлений подготовки // Интернет-журнал «Мир науки», 2018 №5, <https://mir-nauki.com/PDF/62PDMN518.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**For citation:**

Bortnik B.I., Stozhko N.Yu., Sudakova N.P. (2018). Physics for all: features of teaching discipline to students of non-core areas of training. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 5(6). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/62PDMN518.pdf> (in Russian)

УДК 378

ГРНТИ 14.35.07

**Бортник Борис Исаакович**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Россия  
Кандидат физико-математических наук, доцент  
E-mail: [bortbor@gmail.com](mailto:bortbor@gmail.com)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1409-6950>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=41482](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=41482)

**Стожко Наталия Юрьевна**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Россия  
Заведующий кафедрой  
Доктор химических наук, профессор  
E-mail: [sny@usue.ru](mailto:sny@usue.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0018-8803>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=538337](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=538337)

**Судакова Наталия Павловна**

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Россия  
Кандидат физико-математических наук, доцент  
E-mail: [sud-np@mail.ru](mailto:sud-np@mail.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=627420](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=627420)

**Физика для всех: особенности  
преподавания дисциплины студентам  
непрофильных направлений подготовки**

**Аннотация.** Авторами представлена статья, посвященная проблемам преподавания физики в вузах и колледжах, для которых эта дисциплина не является профильной. Указываются факторы, обуславливающие трудности реализации учебной деятельности по физике в настоящее время. В ряду этих факторов выделяется сравнительно низкий уровень естественнонаучной и математической подготовленности заметной части контингента учащихся к освоению дисциплины в соответствии с утвержденными рабочими программами. Обсуждаются пути решения этих проблем. Предлагаются принципы организации учебного процесса по физике и другим естественнонаучным дисциплинам на основе практико-ориентированного подхода, которые органически связаны с современной парадигмой образования, способствуют решению существующих проблем и подготовке в вузе и колледже

специалистов в соответствии с компетентностным подходом, заложенным в основу государственных образовательных стандартов. Описан опыт использования этих принципов при осуществлении учебного процесса, организованного кафедрой физики и химии Уральского государственного экономического университета для ряда направлений бакалавриата и специальностей колледжа. Подчеркивается целесообразность модульного построения курса, обеспечивающего вариативность учебного процесса с учетом профиля подготовки студентов и изменений учебных планов, обусловленных их актуализацией. Указывается важность доминирования самостоятельной работы студентов и создания условий для повышения уровня мотивации к освоению физики и усилению самостоятельной активности студентов с учетом их индивидуальных особенностей и различной степени подготовленности к изучению дисциплины. Отмечен положительный эффект использования современного педагогического и информационного технологического инструментария, в частности, виртуальных лабораторных работ и технологии проектного обучения в активизации деятельности студентов и достижении высоких учебных результатов.

**Ключевые слова:** учебный процесс по физике; образовательная реформа; виртуальные лабораторные работы; технология проектного обучения; компетентностный подход; модульная структура курса; практико-ориентированный подход; самостоятельная работа студентов

### Введение

Физика всегда была и остается базовой дисциплиной естественнонаучного цикла [1]. В не столь давние времена ей уделялось серьезное внимание в нашей стране. Министерством образования определялись стандарты физических знаний для различных уровней образования. Физика занимала достойное место в программе средней школы. Экзамен по этой дисциплине был обязательным для получения аттестата о среднем образовании (во всех школах) и для поступления в вузы на инженерные и технологические специальности. Общая физика входила в учебные планы этих специальностей в высшей школе, и на ее изучение отводился достаточно значимый объем учебного времени (2-3 семестра), помимо этого изучались отдельные дисциплины – теоретическая механика, теплотехника, электротехника и др., – основанные на ее отдельных разделах. Такое внимание к физике (как и к математике) во многом было обусловлено традиционными устоями системы отечественного образования, одним из императивов которой была фундаментальность. Благодаря ней российское образование заслужило признание во всем мире. Однако в начале нового века в ходе образовательной реформы с ориентацией на многие западные образовательные системы, в которых доминирует прагматико-прикладной подход к формированию учебных программ, заметно подорвало эти устои [2-4]. Физика и математика подверглись существенному секвестированию на всех образовательных уровнях, особенно в высшей школе, осуществляющей подготовку специалистов по направлениям, для которых физика не является профильной дисциплиной. Так на лекционный курс физики в некоторых учебных планах выделяется 20 академических часов, а при заочной форме обучения – 6. Учащимся школ предоставлено право выбора сдачи выпускного ЕГЭ по физике, и многие (в виду известной трудоемкости ее качественного освоения) не выбирают этот предмет. ЕГЭ по физике не учитывается при приеме на целый ряд направлений бакалавриата, в учебные планы которых физика пока еще входит. Серьезную озабоченность вызывает уровень математической подготовки контингента, поступающего в вузы [5]. Загадкой является положительные результаты сдачи профильного ЕГЭ по математике при отсутствии умения считать без помощи калькулятора, полном невладении аппаратом тригонометрии, навыками работы с логарифмами и с числами с плавающей точкой (многим не знаком и этот термин). И при этом в вузах не только не создаются условия для ликвидации этих пробелов, но и, в ряде случаев, масштабы их увеличиваются заменой материала традиционной

высшей математики на технологические приемы компьютерной математики. В результате у студентов резко ослабевает или не возникает мотивация к освоению интеллектообразующих фундаментальных дисциплин, в т. ч. физики [6]. Еще более проблемная ситуация складывается в колледжах, куда после 9-го класса поступает, как правило, далеко не самый подготовленный контингент учащихся. Нельзя не отметить, что заложенный в основу парадигмы современного образования компетентностный подход, предусматривающий в качестве показателя результативности учебного процесса не качественное освоение тех или иных дисциплин, а приобретенные компетенции, которые должны предполагать наличие знаний по дисциплинам, но непосредственно их не демонстрируют, добавляет свои сложности: в нередких случаях используемые в стандарте формулировки компетенций или вообще не связаны с фундаментальными дисциплинами, или связаны слишком опосредованно [7]. Так что у обучающихся не возникает понимание целесообразности получения знаний и соответствующая мотивация. Все эти проблемы обуславливают актуальность и важность проблемы организации учебного процесса по непрофильным дисциплинам для слабо подготовленных обучающихся с низким уровнем мотивации к обучению.

Целью настоящей работы является представление опыта организации и реализации учебного процесса по физике для ряда технологических и экономических направлений подготовки в системе высшего образования (ВО) и среднего профессионального образования (СПО). В задачи входило:

- определение путей повышения уровня мотивации студентов к изучению физики;
- выбор методов и средств обучения, повышающих эффективность учебного процесса;
- выбор технологий, способствующих успешному освоению дисциплины за достаточно ограниченное время.

### Методика

В работе использована методология, преимущественно базирующаяся на практико-ориентированном педагогическом подходе [8, 9]. Объектом исследования был процесс изучения физики в соответствии с образовательными программами ряда направлений бакалавриата, реализуемых в Уральском государственном экономическом университете (УрГЭУ) («Товароведение», «Технология продукции и организация общественного питания», «Землеустройство и кадастры» и др.) и специальностей колледжа УрГЭУ («Земельно-имущественные отношения»). При осуществлении образовательной деятельности применялись различные современные педагогические методы и технологии, описанные ниже, полезные для решения поставленных задач.

### Результаты

Поскольку большая часть обучающихся имела низкий уровень подготовки по физике, было принято решение разработать вспомогательный «выравнивающий» курс «Основы физики» и организовать работу по его освоению за пределами вузовской образовательной программы. Несмотря на то, что курс не входит в основные образовательные программы, организация обучения по нему предусматривает учет результатов его освоения в балльно-рейтинговой системе, используемой в УрГЭУ. Поскольку студенты заинтересованы в этих результатах, курс фактически становится обязательным для них. Этот курс призван не только восполнить пробелы в базовых знаниях, но, возможно, в первую очередь, показать студентам необходимость этих знаний для грамотного решения различных практических вопросов, в том

числе, в профессиональной сфере. Это в свою очередь должно способствовать повышению уровня мотивации к изучению предмета. Полезными в этом отношении являются ситуационные задачи и игры, реализуемые в рамках аудиторных и внеаудиторных занятий, а также в форумах или чатах в заранее оговариваемое время. Спектр используемых технологий для организации работы по выравнивающему курсу разнообразен: от традиционных занятий и консультаций до использования учебных модулей в системе открытого образования.

В основу преподавания курса «Физика» заложены принципы:

- сочетание модульности и целостности, которое предусматривает с одной стороны – разделение материала на относительно автономные, логически завершённые модули, охватывающие сравнительно узкие круги непосредственно взаимосвязанных вопросов и задач со сходными методами их решения, с другой – формирование связей этих модулей для обеспечения целостности курса, которая отражает единство физических явлений в природе;
- гибкость модульной структуры, обеспечивающая вариативность курса, его мобильность и адаптивность к возможной смене приоритетных задач в рамках компетентностного подхода, изменениям ритма учебного процесса и расширению спектра используемых технологий;
- сочетание фундаментальности с практической направленностью (в соответствии с практико-ориентированным подходом), оптимального эссенциализма и разумного прагматизма [10], требующее выделения и достаточно глубокого рассмотрения наиболее существенного материала и базовых знаний и их проектирования на разнообразные практические аспекты, имеющие место в обыденной жизни и в профессиональной деятельности;
- акцентирование методологических аспектов физических знаний, включающих универсальные законы и закономерности, имеющих междисциплинарную значимость, непосредственно используемых в различных предметных областях и лежащих в основе специфической методологии различных областей;
- проблемность, предусматривающая выделение фундаментальных и прикладных проблем (как актуальных, так и имевших место в истории науки) и вовлечение обучающихся в работу по решению этих проблем;
- доминирование самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины, опора на их развивающуюся мотивацию и самостоятельную активность как главный фактор, способствующий формированию компетенций, предусмотренных государственными образовательными стандартами [11-14];
- индивидуализация, предусматривающая учет особенностей студента, выработка индивидуальной траектории обучения и встраивание ее в общий учебный процесс;
- партнерство преподавателя и студента в реализации совместной учебной деятельности, построение взаимоотношений на режиме диалога, обеспечивающее максимальный эффект обучения на основе взаимопонимания и единства учебных целей;
- диагностический характер контроля [15, 16], предполагающий не столько определение объективной оценки достижений обучающихся, сколько выявление слабых сторон, причин низких результатов с целью корректировки учебного процесса и совместной работы студента и преподавателя.

В соответствии с этими принципами проектируется и реализуется учебный процесс по курсу физики. Он традиционно включает четыре взаимосвязанных компонента: теоретическую часть (лекционный курс), ситуационный тренинг (решение задач), лабораторный практикум, самостоятельную работу. Каждая составляющая в свою очередь конструируется из модулей, объем, содержание и последовательность реализации которых варьируется в зависимости от направления подготовки, постоянно меняющихся учебных планов и особенностей контингента обучающихся. Так, для направлений бакалавриата «Товароведение» и «Землеустройство и кадастры» и СПО «Земельно-имущественные отношения» сокращены модули «Механика» и «Основы квантовой физики». Особое внимание при реализации учебного процесса уделяется лабораторному практикуму и самостоятельной работе студентов. Именно эти части процесса позволяют максимально реализовать выше изложенные принципы и обеспечить мотивированное, заинтересованное, эффективное участие в учебной деятельности студентов с разными исходными уровнями подготовленности. Наряду с традиционными технологиями, заметный эффект дают виртуальные лабораторные работы и разработки проектов проблемной направленности в рамках технологии проектного обучения [17-20]. Эти современные технологии доступны практически любому студенту, опираются на его индивидуальные способности и возможности, позволяют развивать креативную активность. Положительный эффект в этом плане был получен при включении в лабораторный практикум виртуальных лабораторных работ «Исследование структуры тонкопленочных материалов» [21], «Изучение процесса плавления твердых тел» и др. Успешными по целому спектру показателей были разработанные студентами университета и колледжа практико-ориентированные проекты «Физические основы решения проблемы утилизации бытовых отходов», «Радиационные методы увеличения возможных сроков хранения продуктов», «Физические основы рационального землеустройства» и др. Результаты этих проектов представлялись на научных конференциях молодых ученых и студентов, а также публиковались в соответствующих изданиях. Такая организация учебного процесса не только позволяет комфортно для студентов и преподавателей реализовать изучение учебного материала, но и способствует приобретению студентами опыта исследовательской и публикационной деятельности уже на первых курсах обучения в вузе и колледже.

### Заключение

Преподавание физики, как и других естественнонаучных дисциплин, уже многие годы сопряжено с целым рядом проблем, вызванных разнообразными тенденциями в развитии отечественной системы образования. В этих условиях возникает необходимость актуализации учебного процесса в соответствии с особенностями контингента обучающихся и потребностями общества. Предложенные в работе пути повышения уровня мотивации студентов к изучению физики, принципы современной организации учебного процесса по освоению данной дисциплины, а также используемые технологии и методы работы способствуют решению обсуждаемых проблем и достижению целей образовательной деятельности, а также формированию у будущих специалистов компетенций, предусмотренных государственными образовательными стандартами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гераскина, Г.В. Значение изучения и особенности преподавания естественнонаучных дисциплин на различных направлениях подготовки бакалавриата [Электронный ресурс] / Г.В. Гераскина, Э.А. Арустамов // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т. 5. – № 3. – Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/27PDMN317.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Копенкина, Ю.В. Отечественное образование и российский менталитет: поиск соответствия [Текст] / Ю.В. Копенкина // Aspectus. – 2016. – № 4. – С. 78-86.
3. Валицкая А.П. Парадигмальные изменения и ошибки модернизации российского образования [Текст] / А.П. Валицкая // Непрерывное образование: XXI век. – 2017. – Т. 17. – № 1. – С. 94-99.
4. Бортник, Б.И. Проблемные аспекты реформирования высшей школы [Текст] / Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко, Н.П. Судакова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. – 2017. – Т. 29. – № 2. – С. 20-24.
5. Брейтигам, Э.К. Гармоничное сочетание рационального и интуитивного при обучении математике в школе и вузе [Текст] / Э.К. Брейтигам // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 3-1. – С. 202-210.
6. Поломошнов, А.Ф. Дефундаментализация российского образования [Текст] / А.Ф. Поломошнов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 21. – № 3-2. – С. 69-83.
7. Бортник, Б.И. От компетенций – к знаниям: дискуссионные аспекты структуры компетенций [Электронный ресурс] / Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко, Н.П. Судакова // Интернет-журнал «Мир науки». – 2016. – Т. 4. – № 6. – Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/03PDMN616.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
8. Галкина, Е.Н. Реализация практико-ориентированного подхода в процессе обучения бакалавров по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» [Электронный ресурс] / Е.Н. Галкина // Интернет-журнал «Мир науки». – 2018. – Т. 6. – № 1. – Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/31PDMN118.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
9. Зиганшина, Н.И. Практико-ориентированные формы организации занятий в среднем профессиональном образовании на примере Камского строительного колледжа имени Е.Н. Батенчука [Электронный ресурс] / Н.И. Зиганшина, А.Р. Гапсаламов // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т. 5. – № 2. – Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/30PDMN217.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
10. Руковишникова, Е.Г. Аксиология как основа профессионального образования [Текст] / Е.Г. Руковишникова // Совет ректоров. – 2015. – № 10. – С. 11-19.
11. Смирнова, Ж.В. Критерии эффективности управления самостоятельной работой обучающихся [Электронный ресурс] / Ж.В. Смирнова, О.В. Каткова // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т. 5. – № 1. – Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/43PDMN117.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
12. Иванова, Е.Н. Самостоятельная работа в учебной деятельности студента вуза [Текст] / Е.Н. Иванова // Инновации в науке. – 2016. – № 55-2. – С. 16-21.

13. Ушатикова, И.И. Внеаудиторная самостоятельная работа как средство самореализации студента вуза [Текст] / И.И. Ушатикова, К.С. Ушатикова // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2017. – Т. 8. – № 4. – С. 68-70.
14. Бойкова, И.В. Самостоятельная работа студента техникума: модели и практика [Текст] / И.В. Бойкова // Современная педагогика. – 2017. – Т. 58. – № 9. – С. 2.
15. Елецких, И.А. К вопросу о контроле и оценке образовательных результатов с позиций ФГОС [Текст] / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2017. – Т. 8. – № 4. – С. 79-85.
16. Кузнецова, О.Н. Диагностика как средство коррекции процесса обучения [Текст] / О.Н. Кузнецова // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2018. – Т. 17. – № 4. – С. 8-13.
17. Бортник, Б.И. Инновационные образовательные технологии как эффективный фактор организации и повышения качества практико-ориентированного учебного процесса [Текст] / Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. – 2017. – № 1. – С. 73-77.
18. Бортник, Б.И. Опыт организации проектного обучения студентов на основе междисциплинарного взаимодействия [Текст] / Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко, А.В. Кожин, А.В. Чернышева // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. – 2016. – № 3. – С. 127-131.
19. Зиновьева, В.Н. Роль проектной деятельности в процессе обучения студентов вуза [Текст] / В.Н. Зиновьева, Н.И. Чиркова // Вестник Калужского университета. – 2017. – Т. 34. – № 1. – С. 46-49.
20. Дженис, Ю.А. Проектное обучение в спо как концепция интеграции знаний в производство [Текст] / Ю.А. Дженис // Инновационное развитие профессионального образования. – 2018. – Т. 17. – № 1. – С. 49-51.
21. Бортник, Б.И. Виртуальные лабораторные работы в вузовском курсе физики [Электронный ресурс] / Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко, Н.П. Судакова, И.А. Язовцев // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 226. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26766>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

**Bortnik Boris Isaakovich**

Ural state university of economics, Ekaterinburg, Russia  
E-mail: bortbor@gmail.com

**Stozhko Natalia Yurievna**

Ural state university of economics, Ekaterinburg, Russia  
E-mail: sny@usue.ru

**Sudakova Nataliia Pavlovna**

Ural state university of economics, Ekaterinburg, Russia  
E-mail: sud-np@mail.ru

## **Physics for all: features of teaching discipline to students of non-core areas of training**

**Abstract.** The authors presented an article devoted to the problems of teaching physics in universities and colleges for which this discipline is not a profile. The factors that determine the difficulties of the implementation of educational activities in physics at the present time are indicated. Among these factors, a relatively low level of natural science and mathematical readiness of a significant part of the student population to master the discipline in accordance with the approved work programs is highlighted. Discusses ways to solve these problems. Principles of organization of the educational process in physics and other natural sciences based on a practice-oriented approach are proposed, which are organically linked with the modern educational paradigm, contribute to solving existing problems and training at the university and college of specialists in accordance with the competence approach laid down in state educational standards. The experience of using these principles in the implementation of the educational process, organized by the Department of Physics and Chemistry of the Ural State University of Economics for a number of undergraduate and college specialties, is described. It emphasizes the feasibility of modular construction of the course, ensuring the variability of the educational process, taking into account the profile of student training and curriculum changes due to their actualization. The importance of the dominance of independent work of students and the creation of conditions for increasing the level of motivation to master physics and enhance the independent activity of students, taking into account their individual characteristics and varying degrees of preparedness to study the discipline, is pointed out. The positive effect of the use of modern pedagogical and information technology tools, in particular, virtual laboratory work and project-based learning technology in enhancing students' activities and achieving high learning results, was noted.

**Keywords:** educational process in physics; educational reform; virtual laboratory work; project-based learning technology; competence approach; modular structure of the course; practice-oriented approach; independent work of students