

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)**

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.131.65>

**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

Научная статья

Юшкова Е.Ю.^{1,*}

¹ Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (yushkovaeyu[at]mail.sibsau.ru)

Аннотация

Рассмотрены проектирование и организация обучения преподавателей физики технического университета по дополнительной образовательной программе (программе повышения квалификации) «Педагогические особенности преподавания фундаментальной физики в техническом университете».

Авторы обосновывают необходимость создания интегрированной программы повышения квалификации для преподавателей кафедры технической физики СибГУ, которая одновременно является и выпускающей и обеспечивающей. Коллектив кафедры представлен как профессиональными преподавателями, так и привлеченными специалистами от промышленных партнеров и академического сообщества. Каждый педагог – потребитель программы должен владеть как современными теоретическими и практическими основами организации учебного процесса, так и глубоко разбираться в современных технологиях, основанных на физических знаниях.

В работе приведены цель и задачи программы, ее содержание, тематика аудиторных занятий и самостоятельной работы, описано контрольное мероприятие по оценке качества освоения программы.

По мнению авторов, реализация программы повышения квалификации позволяет систематически усложнять и расширять содержание дисциплины «Физика» и специальных физических дисциплин, совершенствовать методику преподавания, мотивирует преподавателей на повышение уровня своей педагогической компетенции.

Ключевые слова: физика, программа повышения квалификации, качество образования.

TRAINING PROGRAM PHYSICS TEACHERS AT A TECHNICAL UNIVERSITY

Research article

Yushkova Y.Y.^{1,*}

¹ Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk, Russian Federation

* Corresponding author (yushkovaeyu[at]mail.sibsau.ru)

Abstract

The design and organization of training for physics teachers of a technical university under the additional educational program (training program) "Pedagogical features of teaching fundamental physics at a technical university" are considered.

The authors substantiate the need to create an integrated advanced training program for teachers of the Department of Technical Physics of the Siberian State University, which is both graduating and providing. The staff of the department is represented by both professional teachers and attracted specialists from industrial partners and the academic community. Each teacher-consumer of the program must have both the modern theoretical and practical foundations of the organization of the educational process, and a deep understanding of modern technologies based on physical knowledge.

The paper presents the purpose and objectives of the program, its content, the topics of classroom studies and independent work, describes a control measure to assess the quality of mastering the program.

According to the authors, the implementation of the advanced training program makes it possible to systematically complicate and expand the content of the discipline "Physics" and special physical disciplines, improve teaching methods, and motivate teachers to improve their pedagogical competence.

Keywords: physics, advanced training program, quality of education.

Введение

Повышение квалификации преподавателей является одной из важнейших составляющих организации работы в современном высшем учебном заведении. Эта деятельность регламентируется соответствующими нормативными актами как федерального, так и внутривузовского уровней. В большинстве вузов функционируют институты/факультеты (ИПК/ФПК) повышения квалификации преподавателей (см. например [1], [2]), реализующие различные дополнительные образовательные программы. Эти программы связаны с нормативно-правовым регулированием высшего образования, актуальными вопросами методики преподавания, организацией педагогического контроля, управлением познавательными процессами и учебными мотивациями студентов и т.п. В большом объеме представлены программы повышения квалификации по профилю преподаваемых дисциплин. Многие ИПК/ФПК предоставляют возможность повышения квалификации коллегам из других вузов. Проблема создания еще одной программы на первый взгляд может показаться неактуальной. Однако в условиях конкретного вуза и конкретной кафедры может возникнуть необходимость реализации особой, специфической программы повышения квалификации. Такая ситуация возникла на кафедре технической физики нашего университета.

Кафедра технической физики СибГУ является одновременно выпускающей и обеспечивающей. Мы реализуем образовательные программы по направлениям бакалавриата 03.03.02 «Физика. Фундаментальная физика», магистратуры 03.04.02 «Физика. Физика наносистем» и специалитета 03.05.02 «Фундаментальная и прикладная физика». Кроме того, наша кафедра обеспечивает освоение курса общей физики для направлений и специальностей подготовки, связанных с химико-лесным комплексом и информационными технологиями. Коллектив кафедры представлен как профессиональными преподавателями, так и привлеченными специалистами от промышленных партнеров и академического сообщества («Красноярский научный центр» СО РАН, АО НПП «Радиосвязь», АО «Информационные спутниковые системы», АО «Красмаш» и др.). Анализ деятельности кафедры выявил необходимость более глубокого знакомства педагогов с проблемами современной физики и современными инновационными технологиями. В то же время представители академического сообщества и инженеры зачастую нуждаются в совершенствовании методики преподавания общей физики и специальных физических дисциплин, актуализации современных методов активизации познавательной деятельности студентов. Возникла необходимость разработки и реализации интегрированной дополнительной образовательной программы (программы повышения квалификации, ППК) «Педагогические особенности преподавания фундаментальной физики в техническом университете».

Общая характеристика программы повышения квалификации

Основной целью данной ППК является совершенствование профессиональных компетенций преподавателей физики университета и привлеченных специалистов, повышение их профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации. К задачам реализации программы мы отнесли следующие:

- более глубокое знакомство с глобальными физическими задачами XXI в.;
- актуализация физических проблем, решаемых красноярским физическим сообществом;
- актуализация современных теоретических и практических основ организации учебного процесса;
- анализ основных затруднений, возникающих при преподавании физики в нашем вузе.

При разработке программы мы опирались на следующие научные, научно-методические и методические материалы:

1. Известная нобелевская лекция В. Гинзбурга [3], в которой он обозначил основные направления физической науки на первую половину XXI в.

2. Современные учебники, учебные пособия и научные статьи по педагогике высшей школы, материалы по теме, представленные на сайтах ИПК/ФПК различных вузов. Список источников по этой теме огромен. Авторов интересуют целевые ориентиры преподавателя в современных условиях [4], роль преподавателей технических и естественнонаучных дисциплин в организации образовательной среды с использованием возможностей информационно – коммуникационных технологий [5], личность преподавателя как субъекта педагогической деятельности с точки зрения его профессиональной успешности [6]. Большое внимание уделяется мотивации повышения квалификации (см. например [7]) и причинам существенного снижения интереса к изучению естественнонаучных дисциплин (например, о снижении мотивации к изучению физики см. [8]).

3. Научно-методические разработки по организации учебного процесса на нашей кафедре [9], [10], [11], [12].

Содержание программы

Раздел 1 **Фундаментальная физика как стержень современной физики** (30 час)

Тема 1.1 «Физический минимум» В. Гинзбурга

Макрофизика. Микрофизика. Астрофизика.

Тема 1.2 Тенденции развития фундаментальной физики в XXI в.

Проблемы физики низкоразмерных структур. Роль поверхности. Квантовые эффекты. Физика полупроводниковых гетероструктур. Спинтроники.

Тема 1.3 Фундаментальная физика и современные технологии

Нанотехнологии. Сверхвысоковакуумные технологии полупроводниковых гетероструктур и магнитных мультислоев. Получение полупроводниковых гетероструктур в условиях орбитальной станции. Зондовые технологии.

Раздел 2 **Основы методики обучения физике** (12 часов)

Тема 2.1 Методы обучения физике

Основные принципы дидактики и их реализация при обучении физике. Организационные формы учебных занятий. Система контролируемых мероприятий. Принципы оценки знаний, умений и навыков. Виды и технологии контроля.

Тема 2.2 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов как часть учебно-воспитательного процесса в вузе. Принципы организации самостоятельной работы.

Раздел 3 **Актуальные вопросы преподавания фундаментальной физики в техническом вузе** (30 час)

Тема 3.1 Основные проблемы организации учебного процесса

Адаптация первокурсников в образовательную среду технического вуза. Высокая мотивация изучения фундаментальных дисциплин как фактор эффективной учебной деятельности студента. Способы активизации самостоятельной работы студентов.

Тема 3.2 Возможности концентрического способа обучения

Линейный, модульный и концентрический способы формирования образовательных программ и образовательного контента. Спиралеобразный способ структурирования содержания учебного материала как комбинация линейного и концентрического способов. Достоинства и недостатки различных методов при преподавании фундаментальной физики. Организация концентров обучения.

Тема 3.3 Проектирование учебной деятельности по смешанной модели

Смешанная модель освоения дисциплины как интеграция традиционных и дистанционных технологий. Принципы структурирования контента. Проектирование взаимодействия электронной и аудиторной сред, определение содержательных связей между ними. Проектирование системы контрольных мероприятий.

Реализация программы повышения квалификации

Обучение по данной программе было организовано факультетом повышения квалификации преподавателей СибГУ [2] и проведено для двух групп слушателей в 2021 – 2022 уч.г. Трудоемкость обучения составила 72 часа; форма обучения – с частичным отрывом от работы; режим занятий - 4 часа в день. Формой итоговой аттестации была панельная дискуссия. После завершения обучения выдавалось удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Программа предусматривает лекции, практические аудиторные занятия и самостоятельную работу слушателей. Были проведены следующие практические занятия:

Таблица 1 - Практические занятия

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.131.65.1>

Номер темы	Содержание практического занятия	Часы
1.1	Анализ содержания «Физического минимума» В. Гинзбурга	2
1.2	Фундаментальная физика и развитие космологических концепций	2
1.3	Технологии хранения и передачи информации	2
2.2	Способы активизации самостоятельной работы студентов	2
3.1	Повышение мотивации изучения физики	2
3.2	Организация многоуровневого процесса освоения физики	2
3.3	Принципы формирования контента при интеграции традиционных и дистанционных технологий	2

Далее приведем тематику и содержание самостоятельной работы слушателей.

Таблица 2 - Тематика и содержание самостоятельной работы слушателей

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.131.65.2>

№ п/п	Название разделов и тем	Содержание самостоятельной работы
1	Раздел 1. Фундаментальная физика как стержень современной физики	
1.1.	«Физический минимум» В. Гинзбурга	Физические основы управляемого термоядерного синтеза. Магнитное удержание плазмы. ТОКАМАК.
1.2	Тенденции развития фундаментальной физики в XXI в.	Современная физика поверхности и фундаментальная физика
1.3	Фундаментальная физика и современные технологии	Роль фундаментальной физики в развитии технологий. Физическая наука в Красноярске и в СибГУ.
2	Раздел 2 Основы методики обучения физике	

2.1.	Методы обучения физике	Структура аудиторных занятий. Лекции, лабораторные работы, практические занятия по решению задач. Основные требования к аудиторным занятиям. Тематическое планирование аудиторных занятий. Особенности физического эксперимента в вузе.
2.2.	Самостоятельная работа студентов	Анализ способов активизации самостоятельной работы студентов, применяемых преподавателем. Общие рекомендации по основам самообразования.
3	Раздел 3. Актуальные вопросы преподавания фундаментальной физики в техническом вузе	
3.1.	Основные проблемы организации учебного процесса	Анализ динамики базовых знаний первокурсников по ООП «Физика» в своих группах.
3.2.	Возможности концентрического способа обучения	Применение концентрического способа обучения в школе и в вузе. Преемственность и согласование образовательных программ.
3.3.	-	Внедрение дистанционных технологий в вузах России. Соотношение традиционных и дистанционных технологий в деятельности преподавателя в конкретных группах.

Контроль качества освоения программы повышения квалификации

При реализации любой образовательной программы необходимо организовать контроль ее освоения. Качество освоения программы мы решили оценивать по активности слушателей во время проведения занятий и панельной дискуссии.

Формат панельной дискуссии подразумевает обмен мнениями по тематике данной ППК. Обсуждение организуется в группе слушателей под руководством модератора – руководителя программы. Мы предложили участникам найти ответы на следующие вопросы:

- Каким образом включать в содержание курса общей физики вопросы современной фундаментальной физики в рамках существующих учебных планов и ограниченного числа часов?
- Как минимизировать основные проблемы преподавания физики в техническом вузе (несоответствие знаний абитуриентов требованиям высшей школы, отсутствие мотивации к получению знаний и их эффективной реализации в учебном процессе, несформированность навыков самостоятельной работы).
- Целесообразно ли при освоении физики проектировать образовательную деятельность только в электронной среде? Каковы наши возможности интеграции традиционных и дистанционных технологий?

Слушатели активно включились в обсуждение поставленных вопросов. Они опирались как на собственный педагогический опыт, так и на знания, полученные в процессе освоения программы. Понятно, что полноценных ответов на эти вопросы пока нет. Но их постановка и обсуждение, безусловно, послужит мотивацией преподавателям для дальнейшего повышения уровня их педагогического мастерства.

Заключение

Физическая наука является основой подготовки бакалавров, магистров и специалистов по направлениям «Физика». Дисциплина «Физика» является базовой при подготовке бакалавров и специалистов технической направленности, обеспечивая содействие становлению профессиональной компетентности будущего инженера. В силу этого совершенствование профессиональных компетенций преподавателя физики является одним из необходимых условий повышения качества реализации образовательных программ. Преподаватель физики в техническом университете должен владеть современными теоретическими и практическими основами организации учебного процесса. Преподаватель физики должен глубоко разбираться в современных технологиях, основанных на физических знаниях. Содержание и объем этих необходимых знаний в настоящее время постоянно обновляется, поэтому багаж

педагогических знаний, умений и навыков также должен систематически обновляться. Актуализация должна осуществляться как путем постоянной самостоятельной работы преподавателя, так и путем обучения по программам повышения квалификации.

По нашему мнению, реализация данной программы повышения квалификации позволяет систематически усложнять и расширять содержание дисциплины «Физика» и специальных физических дисциплин, совершенствовать методику преподавания, мотивирует преподавателей на повышение уровня своей педагогической компетенции.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

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

Conflict of Interest

None declared.

Review

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

Список литературы / References

1. Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования Ростовской области «Ростовский институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования». — URL: <https://www.ripkro.ru> (дата обращения: 28.03.2023)
2. Факультет повышения квалификации преподавателей СибГУ. — URL: <https://dpo.sibsau.ru/page/fpkp> (дата обращения: 28.03.2023)
3. Гинзбург В.Л. Физический минимум на начало XXI века / В.Л. Гинзбург // УФН. — 2002. — Т. 172. — С. 213-219.
4. Данилаев Д.П. Функционал преподавателя технического вуза: целевые ориентиры / Д.П. Данилаев, Н.Н. Маливанов // Высшее образование в России — 2023. — Т. 32. — № 3 — С. 48-66.
5. Исаков В.Н. Особенности организации образовательной среды при преподавании технических и естественнонаучных дисциплин в вузе / В.Н. Исаков // Преподаватель XXI век. — 2021. — № 1. — Ч. 1. — С. 57-66.
6. Лысаков Н.Д. Актуальные проблемы педагогики и повышения квалификации преподавателей / Н.Д. Лысаков, Е.Н. Лысакова // Высшее образование в России — 2021. — Т. 30. — № 5 — С. 32-43.
7. Молькин А.В. Мотивация взрослых в системе дополнительного образования / А.В. Молькин // Преподаватель XXI век. — 2020 — № 3. — Ч. 1. — С. 56-65.
8. Мокляк Д.С. Изучение причин снижения познавательного интереса к физике у обучающихся школ и вузов / Д.С. Мокляк // Преподаватель XXI век. — 2021 — № 2. — Ч. 1. — С. 86-93.
9. Захаров Ю.В. Усиление адаптационных ресурсов и физической составляющей подготовки специалистов ХЛК / Ю.В. Захаров, Е.Ю. Юшкова // Хвойные бореальной зоны. — 2016. — № 3-4 — С.163-168.
10. Юшкова Е.Ю. Возможные пути повышения мотивации изучения фундаментальных дисциплин в техническом вузе / Е.Ю. Юшкова // Глобальный научный потенциал. — 2017. — № 8(77). — С. 13-17.
11. Кудрявцева О.А. Интеграция традиционных и дистанционных образовательных технологий в курсе «Физика» / О.А. Кудрявцева, Е.Ю. Юшкова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2020. — № 5(95). — Ч. 3 — С. 173-177.
12. Юшкова Е.Ю. Проектирование системы контрольных мероприятий при освоении дисциплины «Физика» по смешанной модели / Е.Ю. Юшкова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2020.— № 7(97). — Ч. 3 — С.65-68.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya Rostovskoj oblasti «Rostovskij institut povysheniya kvalifikacii i professional'noj perepodgotovki rabotnikov obrazovaniya» [State Budgetary Institution of Supplementary Professional Education of Rostov Oblast "Rostov Institute for Advanced Training and Professional Retraining of Educators"]. — URL: <https://www.ripkro.ru> (accessed: 28.03.2023) [in Russian]
2. Fakul'tet povysheniya kvalifikacii prepodavatelej SibGU [SibSU Department for Further Education of Teachers]. — URL: <https://dpo.sibsau.ru/page/fpkp> (accessed: 28.03.2023) [in Russian]
3. Ginzburg V.L. Fizicheskiy minimum na nachalo XXI veka [The physical Minimum at the Beginning of the Twenty-First Century] / V.L. Ginzburg // UFN [UFN]. — 2002. — Vol. 172. — P. 213-219. [in Russian]
4. Danilaev D.P. Funkcional prepodavatelja tehničeskogo vuza: celevye orientiry [Functionality of a Technical Higher Education Instructor: Target Orientations] / D.P. Danilaev, N.N. Malivanov // Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia] — 2023. — Vol. 32. — № 3 — P. 48-66. [in Russian]
5. Isakov V.N. Osobennosti organizacii obrazovatel'noj sredy pri prepodavanii tehničeskix i estestvennonauchnyh disciplin v vuze [Specifics of Organizing the Educational Environment in Technical and Natural Science Disciplines at Higher Education Institutions] / V.N. Isakov // Prepodavatel' XXI vek [Educator of the 21st Century]. — 2021. — № 1. — Pt. 1. — P. 57-66. [in Russian]
6. Lysakov N.D. Aktual'nye problemy pedagogiki i povysheniya kvalifikacii prepodavatelej [Current Issues in Pedagogy and Teacher Development] / N.D. Lysakov, E.N. Lysakova // Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia] — 2021. — Vol. 30. — № 5 — P. 32-43. [in Russian]

7. Mol'kin A.V. Motivacija vzroslyh v sisteme dopolnitel'nogo obrazovanija [Motivating Adults in Further Education] / A.V. Mol'kin // Prepodavatel' XXI vek [Educator of the 21st Century]. — 2020 — № 3. — Pt. 1. — P. 56-65. [in Russian]
8. Mokljak D.S. Izuchenie prichin snizhenija poznavatel'nogo interesa k fizike u obuchajushhihsja shkol i vuzov [Exploring the Reasons for the Decline in Cognitive Interest in Physics among School and University Students] / D.S. Mokljak // Prepodavatel' XXI vek [Educator of the 21st Century]. — 2021 — № 2. — Pt. 1. — P. 86-93. [in Russian]
9. Zaharov Ju.V. Usilenie adaptacionnyh resursov i fizicheskoj sostavljajushhej podgotovki specialistov HLK [Strengthening the Adaptation Resources and Physical Training Component of HLC Professionals] / Ju.V. Zaharov, E.Ju. Jushkova // Hvojnye boreal'noj zony [Boreal Conifers]. — 2016. — № 3-4 — P.163-168. [in Russian]
10. Jushkova E.Ju. Vozmozhnye puti povyshenija motivacii izuchenija fundamental'nyh disciplin v tehničeskom vuze [Possible Ways to Increase Motivation to Study Fundamental Disciplines in Technical Higher Education] / E.Ju. Jushkova // Global'nyj nauchnyj potencial [Global Scientific Potential]. — 2017. — № 8(77). — P. 13-17. [in Russian]
11. Kudrjavceva O.A. Integracija tradicionnyh i distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij v kurse «Fizika» [Integration of Traditional and Distance Learning Technologies in a Physics Course] / O.A. Kudrjavceva, E.Ju. Jushkova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2020. — № 5(95). — Pt. 3 — P. 173-177. [in Russian]
12. Jushkova E.Ju. Proektirovanie sistemy kontrol'nyh meroprijatij pri osvoenii discipliny «Fizika» po smeshannoju modeli [Designing a System of Controls in the Physics Course with a Mixed Model] / E.Ju. Jushkova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2020.— № 7(97). — Pt. 3 — P.65-68. [in Russian]