

**Министерство науки и высшего образования российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»**

Институт дополнительного образования

«Утверждаю»

Проректор по проектному обучению
и дополнительному образованию
Тамбовского государственного
университета имени Г.Р. Державина



Я.Ю. Радюкова
2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Информационно-коммуникационные технологии

отраслевая принадлежность программы

Наименование программы: «Основы работы с большими данными»

Документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке

Объем: 258 часов

Тамбов 2023 г.

I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Основы работы с большими данными» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федера-

ции» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 N 9 (ред. от 08.02.2021), (далее – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н.

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность¹ «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной/заочной форме обучения².

3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта «Программист».

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области обработки и анализа данных.

Срок освоения Программы составляет 258 часов.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бака-

¹ Варианты отраслевой направленности: «Городское хозяйство»; «Финансовые услуги»; «Строительство»; «Добывающая промышленность»; «Обрабатывающая промышленность»; «Транспортная инфраструктура»; «Здравоохранение»; «Энергетическая инфраструктура»; «Образование»; «Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс»; «Информационно-коммуникационные технологии»; «Искусство и культура»

² При реализации Программы допускается использовать сетевую форму обучения с организациями реального сектора экономики субъекта Российской Федерации

лавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого курса (специалисты 2-го курса), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, отнесенным к ИТ-сфере.

5. Область профессиональной деятельности: разработка программного обеспечения.

II. Цель

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции³, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий; приобретение новой квалификации «Программист».

Целевая группа - обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере.

III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности «Программист», представлены в таблице 1:

³Указать целевые группы обучающихся, определенные паспортом Федерального проекта: – обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, – обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы (выбрать нужное)

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет").	производственно-технологический; проектный; организационно-управленческий	Использует большие данные	Разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения.	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения.	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения.
		Использует программные и технические средства для визуализации больших данных	Разработка процедуры сбора диагностических данных.			
		Применяет математический аппарат для решения задач по оценке и разработки моделей	Разработка процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения.	Разработка тестовых наборов данных.		
		ПК - ____разрабатывается на основе ФГОС ВО (3++), ПК формулируются университетом	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.	Проверка работоспособности программного обеспечения.		
			Подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой.	Проверка работоспособности программного обеспечения.		
			Проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных.	Рефакторинг и оптимизация программного кода.		
			Оценка соответствия программного обеспечения требованиям	Исправление де-		

			характеристикам. Сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения. Анализ программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности. Внесение изменений в программный код и проверка его работоспособности. Воспроизведение дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов. Установление причин возникновения дефектов. Внесение изменений в программный код для устранения выявленных дефектов.	фектов, зафиксированных в базе данных де- фектов.		
--	--	--	--	--	--	--

Таблица 2

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы⁴ «Основы работы с большими данными»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Пример инструментов	0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендательными продуктами	2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Python, SQL, R	Не применяет языки программирования для решения профессиональных задач (-)	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов (+)	Самостоятельно применяет языки программирования. Использует настраиваемые программные инструменты для автоматизации процессов в профессиональной деятельности (-)	На экспертном уровне применяет языки программирования и настраиваемые программные инструменты для автоматизации процессов в профессиональной деятельности организации. Обучает других (-)

⁴ На основании Матрицы компетенций, актуальных для цифровой экономики, указанной в Приложении 1 в Требованиях к ДПП ИТ.

⁵ Указать нужно

Большие данные	Анализирует большие данные	Python, SQL, R	Знаком с термином большие данные, не использует в работе и не представляет технологический стек для подбора инструментов анализа больших данных (-) Анализирует большие данные в проектах под контролем опытных специалистов (+)	Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта (-)	На экспертном уровне контролирует проекты по большому данным. Оценивает и применяет новые аналитические системы и инструменты, способен дать оценку сильных и слабых сторон новых технологических решений и обоснованно сравнить свободно распространяемые и коммерческие решения. Обучает других (-)
----------------	----------------------------	----------------	--	---	--

Искусственный интеллект и машинное обучение	Разрабатывает модули машинного обучения (МО) для решения задач	R	Не применяет (-)	Применяет принципы и методы МО при решении задач, сопоставляет классы задач МО задачам предметной области при внешней постановке задачи (+)	Применяет методы и критерии оценки качества моделей МО, определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования. Самостоятельно решает задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений (-)	Разрабатывает методы машинного обучения для решения задач на экспертном уровне, проводит сравнительный анализ и осуществляет выбор методов и алгоритмов для решения задач МО (-)
---	--	---	---------------------	--	--	---

IV. Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

- Использует большие данные;
- Использует программные и технические средства для визуализации больших данных;
- Применяет математический аппарат для решения задач по оценке и разработки моделей.

(Код и наименование профессиональной компетенции Таблица 1)

В ходе освоения Программы Слушателем совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

- 28 Применяет языки программирования для решения профессиональных задач;
- 36 Анализирует большие данные;
- 171 Разрабатывает модули машинного обучения (МО) для решения задач.

(Код и наименование профессиональной компетенции Таблица 2)

V. Планируемые результаты обучения по ДПП III

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий – разрабатывает программное обеспечение; приобретение новой квалификации «Программист».

11. В результате освоения Программы слушатель должен:

Применяет языки программирования для решения профессиональных задач:

Знать:

принципы и основы алгоритмизации;
интегрированные среды разработки;
основные принципы работы с базами данных;
системы управления базами данных;
форматы обмена данными и языки разметки.

Уметь:

применять принципы и основы алгоритмизации;
применять интегрированные среды разработки;
работать с базами данных;
применять системы управления базами данных;
применять форматы обмена данными и языки разметки.

Иметь навыки:⁶

создания алгоритмов;
применения интегрированных сред разработки программного обеспечения;
работы с базами данных;
работы с системами управления базами данных;
применения форматов обмена данными и работы с языками разметки;
разработки проектов на основе больших данных.

Анализирует большие данные:

Знать:

принципы работы с большими данными;
инструменты анализа больших данных;
инструменты визуализации языка Python;
инструменты визуализации языка R;
основные программные средства визуализации больших данных;

⁶ планируемые результаты по компетенциям, указанным в Таблице 1 и 2, прописываются по отдельности в разрезе

основные принципы искусственного интеллекта и машинного обучения.

Уметь:

проектировать аналитические системы на основе больших данных;

применять принципы искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных;

применять инструменты визуализации языков Python и R для анализа данных.

Иметь навыки:

разработки проектов на основе больших данных;

использования принципов применения искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных;

использования инструментов визуализации больших данных языков Python и R.

Разрабатывает модули машинного обучения (МО) для решения задач:

Знать:

математический аппарат для решения задач по оценке и разработке моделей;

архитектуры ансамблей моделей;

методы и критерии оценки качества моделей МО;

методы машинного обучения (МО) для решения задач.

Уметь:

применять математический аппарат для решения задач по оценке и разработке моделей;

определять критерии и метрики оценки результатов моделирования;

применять методы машинного обучения (МО) для решения задач.

Иметь навыки:

использования метрик для оценки качества моделей;

использования методов машинного обучения (МО);

решения задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений.

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий – разрабатывает программное обеспечение; приобретение новой квалификации «Программист».

13. Учебный процесс организуется с применением электронного обучения, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения.

14. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов Российской Федерации.

VII. Учебный план ДПП

15. Объем Программы составляет 258 часов.

16. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Учебный план программы профессиональной переподготовки
«Основы работы с большими данными»

[illegible]

ХIII. Список литературы

Перечень используемых учебных изданий:

1. Дейтел Пол, Дейтел Харви. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. — СПб.: Питер, 2020. — 864 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»).
2. Лутц, Марк. Изучаем Python, том 1, 5-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО «Диалектика», 2019. — 832 с.: ил. — Парад, тит. англ.
3. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 576 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
4. Шолле Франсуа. Глубокое обучение на Python. — СПб.: Питер, 2018. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
5. Грас Дж. Data Science. Наука о данных с нуля: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 336 с.: ил.
6. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html>
7. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-94621-898-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116889.html>
8. Буре, В. М. Методы прикладной статистики в R и Excel: учебное пособие / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2016. 148 с. ISBN 978-5-8114-2229-6.
9. Токмаков Г.П. Базы данных: модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных: учебное пособие / Токмаков Г.П. — Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2021. — 362 с. — ISBN 978-5-9795-2184-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121263.html>

10. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. URL: <https://urait.ru/bcode/471148>
11. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. URL: <https://urait.ru/bcode/469959>
12. Халеева Е.П. Анализ данных средствами языка R: учебное пособие / Халеева Е.П., Аль-Ханани М.А., Лютикова М.Н. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 71 с. — ISBN 978-5-4487-0824-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119442.html>
13. Ракитский, А. А. Методы машинного обучения: учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90591.html>
14. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных: учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81324.html>
15. Чубукова, И. А. Data Mining: учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89404.html>
16. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450262>

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.python.org/>
2. <https://plotly.com/>
3. <https://pyvideo.org/tag/pandas/>

4. <https://stackoverflow.com/questions/tagged/pandas>
5. <https://www.oreilly.com/library/view/python-for-data/9781449323592/>
6. <https://pandas.pydata.org/>
7. <https://numpy.org/>
8. <https://habr.com/ru/post/353050/>
9. <https://matplotlib.org/index.html>
10. <https://pythonworld.ru/numpy/100-exercises.html>
11. <https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html>
12. <http://kodesource.top/python-exercises/numpy/index.php>
13. <https://pythonru.com/tag/pandas>
14. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-2017>
15. <http://www.sql-ex.ru/?Lang=0>
16. <http://www.sql-tutorial.ru/ru/tag/sql-ex.ru.html>
17. <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>
18. <https://www.r-project.org/>
19. <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>
20. <https://www.rstudio.com/resources/cheatsheets/>
21. <http://www.cookbook-r.com/>
22. <https://cran.r-project.org/web/views/MachineLearning.html>
23. <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis/>
24. https://www.specialist.ru/dictionary/definition/data_science
25. <https://www.specialist.ru/section/processing-and-analysis-of-data>

Выписка из протокола № 11
заседания кафедры математического моделирования и
информационных технологий
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет
имени Г.Р. Державина»
от 6.03.2023 г.

СЛУШАЛИ: о рассмотрении и утверждении ДПП ИП:

- 1) для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере - «Основы работы с большими данными»;
- 2) для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере - «Сетевое и системное администрирование», «Разработка и управление информационными ресурсами в сети интернет», «Основы 1С-разработки»

ПОСТАНОВИЛИ:

Утвердить ДПП ИП «Основы работы с большими данными» «Сетевое и системное администрирование», «Разработка и управление информационными ресурсами в сети интернет», «Основы 1С-разработки»

Голосовали - единогласно

Зав. кафедрой



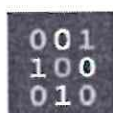
Секретарь кафедры

А.В. Самохвалов

В.В. Крючкова

Экспертное заключение по оценке дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки (ДПП ПП) или программ обучения по модулям ИТ-профиля в пределах основной образовательной профессиональной программы высшего образования (модуль ИТ-профиля ОПОП ВО)

1	Дата составления	2023-06-30
2	Наименование вуза	ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА
3	Наименование дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки	Основы работы с большими данными
4	Область цифровых компетенций	Информационно-коммуникационные технологии



Протокол оценки соответствия дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля или программы обучения по модулям ИТ-профиля в пределах основной образовательной профессиональной программы высшего образования запросам приоритетных отраслей экономики, в том числе ИТ-отрасли в рамках реализации проекта «Цифровые кафедры»

	Критерии соответствия	Рекомендации
1.	Отраслевая компонента: Соответствие образовательной программы требованиям отрасли, с учетом аспектов: • Прикладного характера программ • Проектно-ориентированного характера программ • Востребованности предлагаемых знаний и навыков по основному направлению обучения (для данной специальности) • Иные отраслевые блоки	Программа переподготовки содержит в себе тематики и формирует навыки слушателей, действительно востребованные в отрасли и удовлетворяющие запросам заказчиков разработки ПО.
2.	ИТ компонента: Соответствие образовательной программы требованиям отрасли с точки зрения ИТ с учетом аспектов: • Актуальности знаний, навыков, технологий • Наличие практической составляющей для получения практического опыта • Импортзамещение и отечественного программного обеспечения • Информационной и кибер безопасности • Опционально: Нацеленность на экспорт создаваемой продукции	Рекомендуется расширить программу за счет рассмотрения основ информационной безопасности и введения в математический анализ и теорию вероятности. В текущих реалиях эти знания будут также высоко востребованы.
3.	Образовательная компонента: Соответствие образовательной программы требованиям отрасли с точки зрения опыта педагогов в части: • Реализации отраслевых проектов	В целом программа дает достаточное понимание вектора формирования навыков у слушателей.