

УДК 378.1
DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-2-446-457
EDN XPCMHE

Моделирование процесса расчета и распределения планируемых ставок ППС вуза

Бочкаева Т.М., Грачев В.В.

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Кемеровского государственного университета,
Россия, 654041, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 23
bochkaeva-tm@yandex.ru, gracheffVV@yandex.ru

Аннотация. В условиях бюджетных ограничений, накладываемых на финансирование учебных заведений, а также оптимизации расходов, в том числе, на заработную плату преподавателей, число ставок, выделяемых на реализацию учебного процесса, является ограниченным и, зачастую, даже урезанным, по сравнению с прошлыми периодами времени. В статье предлагается один из способов распределения ограниченного числа учебных ставок профессорско-преподавательского состава вуза между кафедрами по критерию «контактная работа» или трудоемкости реализации видов учебной нагрузки по образовательным программам. При этом учитывается прогнозное значение контингента обучающихся на планируемый учебный год, рассчитывается доля участия каждой кафедры в реализации учебных видов работ. Описана экономико-математическая модель, содержащая основные соотношения для расчетов, построены алгоритм в виде блок-схемы, отражающей последовательность вычислений, и функциональная модель для наглядного представления структуры рассматриваемого процесса. Такое формальное представление, включающее основные компоненты для разработки программного продукта, позволит автоматизировать процесс распределения ставок по кафедрам.

Ключевые слова: ставочный фонд, приведенный контингент, контактная работа, доля трудоемкости дисциплины, моделирование процесса расчета ставок, алгоритм, диаграмма IDEF0

Для цитирования: Бочкаева Т.М., Грачев В.В. 2026. Моделирование процесса расчета и распределения планируемых ставок ППС вуза. *Экономика. Информатика*, 53(2): 446–457. DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-2-446-457. EDN XPCMHE

Modeling the Process of Calculating and Distributing Planned Teaching Staff Positions at a University

Tatyana M. Bochkaeva, Vyacheslav V. Grachev

The Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of the Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Kemerovo State University",
23 Tsiolkovsky St., Novokuznetsk 654041, Kemerovo region, Russia

Abstract. In the context of budgetary constraints imposed on the financing of educational institutions, as well as the optimization of expenses, including those on teachers' salaries, the number of positions allocated for the implementation of the educational process is limited and often even reduced, compared to previous periods. The article proposes a method for distributing a limited number of academic positions of the university's teaching staff between departments based on the criterion of "contact work" or the labor intensity of implementing types of academic workload in educational programs. The projected student enrollment for the planned academic year is taken into account, based on the retention rate of the incoming student body and the projected student enrollment for the upcoming academic year. Based on the "contact work" across the curriculum disciplines and the projected student enrollment, we have calculated the share of each department's participation in the implementation of academic activities. To formalize the process under consideration, we

© Бочкаева Т.М., Грачев В.В., 2026

describe an economic-mathematical model, containing the basic calculation relationships. An algorithm has been constructed in the form of a flowchart reflecting the calculation sequence, and a functional model has been developed to visually represent the structure of the process under consideration. This formal representation, including the main components for software development, will allow for the automation of the process of distributing teaching positions among departments.

Keywords: number of teaching positions, student body, contact work, share of labor intensity of an academic discipline, modeling of the process of calculating, teaching positions, algorithm, IDEF0 diagram

For citation: Bochkaeva T.M., Grachev V.V. 2026. Modeling the Process of Calculating and Distributing Planned Teaching Staff Positions at a University. *Economics. Information technologies*, 53(2): 446–457 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-2-446-457. EDN XPCMXE

Введение

Как известно, рабочее время преподавателя вуза складывается из учебной нагрузки и так называемой «второй половины дня», регламентируемой локальными нормативными актами вуза. Проблемы «второй половины дня» были рассмотрены в [Шахова, 2017], а экономико-математическая модель, позволяющая рассчитать и распределить часы по видам внеаудиторной работы, изложена в [Бочкаева, Грачев, 2024]

Задача распределения учебной нагрузки между преподавателя является весьма сложной и ответственной. В работе [Султанова, Тархов, 2006] предложены функциональная, математическая модели и алгоритм, позволяющие распределить учебную нагрузку между преподавателями в рамках кафедры. В [Шиккульский, 2022] также представлена математическая модель и алгоритм распределения учебной нагрузки между профессорско-преподавательским составом кафедры, где справедливо отмечено, что нагрузка каждого преподавателя зависит от норм времени на выполнение различных видов учебной работы, от индивидуальных характеристик преподавателя и от учебной нагрузки кафедры.

Вопросы оптимизации кадрового состава вуза, рассмотренные в [Верескун и др., 2021], затрагивают проблему «выживаемости» учебного заведения в условиях обострившейся конкуренции, в том числе, за счет «сокращения расходов вуза на оплату труда сотрудников и повышения эффективности их деятельности путем грамотного распределения человеческих ресурсов». Из этого следует, что необходимо оптимально распределить и закрепить за преподавателями вуза объемы учебной нагрузки в соответствии с нормами времени на выполнение того или иного вида учебной работы.

В работе [Корольков и др., 2013] рассматривается оптимизационная модель распределения количества ставок кафедры по преподавателям согласно их рейтингам с обязательным требованием выполнения учебной нагрузки и прочих показателей, в том числе аккредитационных. Т. е., иными словами, решается задача нахождения оптимального варианта структуры профессорско-преподавательского состава (ППС) кафедры.

Однако, прежде чем решать задачу оптимального распределения учебной нагрузки «внутри» кафедры, т. е. распределять ее между преподавателями, необходимо сначала рассчитать прогнозное значение ставочного фонда по вузу в целом, на предстоящий учебный год, потом распределить его по кафедрам, основываясь как на формальных критериях, так и на прочих «неформальных соображениях».

В работе [Бочкаева, Грачев, 2025] уже были рассмотрены способы распределения числа ставок штатных преподавателей вуза между кафедрами, в основе которых лежат такие критерии распределения, как:

- 1) планируемый контингент обучающихся на следующий учебный год по тем образовательным программам (ОП), которые «закреплены» за выпускающей кафедрой;
- 2) численность штатных преподавателей кафедры;
- 3) оценка показателей эффективности деятельности кафедры (ее рейтинг);
- 4) объем «межфакультетской» нагрузки, реализуемой кафедрой.

Достоинство первого способа состоит в простоте расчетов, поскольку берется «валовый» показатель прогнозируемого контингента, для которого данная кафедра является выпускающей. Недостаток такого подхода заключается в игнорировании того факта, что все кафедры вуза делятся на «выпускающие» и на «обеспечивающие» реализацию дисциплин учебных планов ОП. Зачастую, обеспечивающие кафедры не имеют «собственного» контингента, а значит, для них такой способ расчета неприемлем, поскольку лишает их доли ставочного фонда вуза.

Второй способ подразумевает деление ставок по удельной доле численности штатных преподавателей и, безусловно, является, с одной стороны, логичным и «гуманным» способом. Но с другой стороны, в условиях рыночной экономики такая практика может оказаться неэффективной с точки зрения недозагруженности преподавателей (если количество ставок ограничено, а численность состава кафедры велика), и отсутствия мотивации преподавателей к повышению своей «ценности» (т. е. к непрерывному повышению квалификации, саморазвитию и самообразованию).

Третий способ предполагает учет различных факторов, влияющих на деятельность кафедр, и расчет показателей, которые в конечном итоге определяют их рейтинги. Рейтинг кафедры может складываться из оценок по учебно-методической, научно-исследовательской, интеллектуальной деятельности, научно-исследовательской работе со студентами, а также из результатов оценок структуры ППС кафедры (расчета долей остепененности, наличия ученых званий, почетных званий и прочих наград).

Второй и третий способы распределения ставочного фонда вуза между кафедрами являются, в большей степени, воплощением так называемых «нарративных моделей», нежели экономико-математических, поскольку с помощью таких способов объем учебной нагрузки распределяется по кафедрам на основе качественных характеристик деятельности преподавателей, в данном случае – по условиям трудоустройства (по количеству штатных сотрудников кафедры, относящихся к ППС) и по рейтингу кафедры. Хотя, справедливости ради, нужно заметить, что процесс определения рейтинга кафедры сам по себе является расчетной задачей, подразумевающей использование методики перевода количественных значений признаков в их качественные аналоги [Бухмин, 2011], либо вычисление рейтинга кафедры с помощью уравнений регрессии и нахождения коэффициентов парной корреляции между экспертными оценками и рассчитанными рейтингами кафедр [Загоруйко, 2006].

Что же касается деления ставок пропорционально объему межкафедральной нагрузки, то этот критерий, безусловно, учитывать необходимо, но использовать только его для обоснованного распределения ставок (без учета прочих факторов, влияющих на работу кафедры) нецелесообразно.

Вышеперечисленные способы распределения ставок можно использовать самостоятельно, но предпочтительно совместно, применяя при этом методы решения многокритериальных задач оптимизации. Т. е., иными словами, следует рассматривать задачу выбора оптимального решения на основе различных критериев с формализацией предпочтений ЛПР, определением важности критериев и использованием метода свертки критериев, позволяющего свести несколько критериев в один [Чечнев, 2024].

Объект и методы исследования

Объектом исследования является экономико-математическое моделирование с расчетами показателей учебной деятельности вуза; в данном случае ограничимся одним показателем – учебными ставками штатных преподавателей.

В качестве предмета исследования выступает процесс распределения ставок по структурным подразделениям.

Методом исследования является экономико-математическое моделирование в ходе процесса расчета и распределения ставочного фонда вуза по кафедрам.

Дополним процесс распределения ограниченного числа ставок еще одним критерием, в соответствии с которым за кафедрой закрепляется не весь контингент обучающихся по ОП, а

только часть контингента конкретной ОП, в реализации которой принимает участие эта кафедра. Этот способ является более универсальным и «справедливым» с точки зрения загруженности преподавателя учебной нагрузкой, чем описанные ранее.

Для построения модели введем обозначения. Пусть $i = 1 \dots I$ – число групп; $j = 1 \dots J$ – число кафедр; $m = 1 \dots M$ – число дисциплин, реализуемых в планируемом учебном году. Тогда Gr_i – группа обучающихся конкретной образовательной программы и года набора; K_i – контингент обучающихся в группе Gr_i ; $D_i = \{d_{i,1}, \dots, d_{i,m}\}$ – дисциплины учебных планов ОП, которые планируются к изучению в следующем учебном году.

Следует заметить, что при планировании ставок рассматривается прогнозное значение контингента на следующий учебный год с учетом фактических значений переходящего контингента, вероятностных (прогнозируемых) значений приема обучающихся в планируемом учебном году в соответствии с контрольными цифрами, а также прочими экономическими, социальными и демографическими факторами.

Для расчета ставок и оплачиваемых учебных часов применяется такой показатель из учебного плана, как «контактная работа». Поэтому в дальнейших расчетах используется показатель трудоемкости учебной работы $Tr_{i,m}$, включающий в себя только контактную работу учебного плана (лекционные, практические, лабораторные занятия и пр.) [Ломоносов, 2013].

В общем виде функцию трудоемкости учебной работы со студентами, обучающимися по некоторому направлению, за учебный год можно представить как сумму аудиторных часов, отведенных на чтение лекций, практические занятия, лабораторные работы, аудиторные консультации по курсовому проектированию, с учетом числа лекционных потоков, в которые объединяются студенты, числа подгрупп, на которые распределяются академические группы при изучении дисциплин [Ломоносов, Ломоносова, 2013].

После определения основных параметров группировки расчетных показателей – кафедр, групп, дисциплин, рассчитывается доля трудоемкости дисциплины – $\varphi_{i,m}$, которая реализуется в i -ой группе в планируемом учебном году

$$\varphi_{i,m} = \frac{Tr_{i,m}}{\sum_{m=1}^M Tr_{i,m}}, \quad (1)$$

где $\sum_{m=1}^M Tr_{i,m}$ – суммарная контактная работа по всем дисциплинам учебного плана в планируемом учебном году в i -той группе.

Естественно, что должно выполняться условие $\sum_{m=1}^M \varphi_{i,m} = 1$.

Затем рассчитывается, какая часть контингента группы приходится на реализацию рассматриваемой дисциплины

$$K_{i,m} = K_i \times \varphi_{i,m}. \quad (2)$$

Очевидно, что сумма всех долей, распределенных по реализуемым дисциплинам, должна быть равна численности обучающихся в группе Gr_i , т. е.

$$\sum_{m=1}^M K_{i,m} = K_i.$$

Суммируя по всем кафедрам $j = 1 \dots J$ рассчитанные доли контингента, получим общий контингент по всем ОП, которые закреплены за этой кафедрой

$$K_j = \sum_{i=1}^I \sum_{m=1}^M K_{i,m}. \quad (3)$$

В табл. 1 приведен пример расчета для одной группы очной формы обучения.

Этот фрагмент естественным образом дополняется группами не только очной, но и других форм обучения, реализуемых вузом. Причем для более компактного представления результатов и промежуточных расчетов целесообразно рассчитывать доли контингента не по группам, а объединив их в ОП, но при этом, сохранив дифференциацию по формам обучения.

Для дальнейшего перевода полученных численных значений долей контингента по ОП в ставки необходимо рассчитать приведенный к очной форме контингент

$$Kpr_j = K_j^1 + 0,1 \times K_j^2 + 0,25 \times K_j^3, \quad (4)$$

где K_j^1, K_j^2, K_j^3 – суммарные доли контингента j -той кафедры по очной, заочной и очно-заочной формам обучения соответственно.

Таблица 1
Table 1

Фрагмент расчета долей контингента на примере одной группы обучающихся
Fragment of the calculation of the student body shares using the example of one group of students

Форма обучения	Группы	Контингент	Дисциплины	Контактная работа по дисциплине	Доля контактной работы	Доля контингента, приходящаяся на дисциплину
Очная	Gr_i	K_i	$d_{i,1}$	$Tr_{i,1},$	$\varphi_{i.1} = \frac{Tr_{i,1}}{\sum_{m=1}^M Tr_{i,m}}$	$K_{i,1} = K_i \times \varphi_{i,1}.$
			...	...	...	...
			$d_{i,m}$	$Tr_{i,m},$	$\varphi_{i.m} = \frac{Tr_{i,m}}{\sum_{m=1}^M Tr_{i,m}}$	$K_{i,m} = K_i \times \varphi_{i,m}.$
ИТОГО				$\sum_{m=1}^M Tr_{i,m}$	$\sum_{m=1}^M \varphi_{i,m}=1$	$\sum_{m=1}^M K_{i,m} = K_i$

Тогда число ставок, приходящихся на j -тую кафедру St_j , рассчитывается как

$$St_j = \frac{Kpr_j}{Nh}, \quad (5)$$

где Nh – норматив численности студентов на одного преподавателя вуза, который отражает универсальное среднее соотношение численности преподавателей и студентов.

Из этого соотношения явно видим, что существует прямая зависимость объема годовой учебной нагрузки ППС от норматива численности студентов на одного преподавателя [Кабанов, 2013]

Именно этот норматив учитывается при расчете учебной нагрузки, соответствующей уровню должностного оклада преподавателя, соответствующего квалификационному уровню [Михалкина и др. 2013]. При этом затраты труда ППС на обучение одного студента находятся в обратной пропорциональной зависимости: с ростом численности студентов в группе снижаются трудозатраты ППС на обучение каждого из них [Голева, 2014]

В работе [Исаева, 2016] перечислены факторы, влияющие на число студентов, приходящихся на одного преподавателя, но при этом подчеркнуто, что численное значение соотношения «преподаватель/студенты» не является единым для всех вузов страны.

Очевидно, что суммарное число ставок по кафедрам должно строго равняться ставочному фонду вуза (St) (либо быть меньше его), который был определен заранее, исходя из финансовых возможностей учебного заведения и других параметров [Бочкаева, Грачев, 2023].

$$\sum_{j=1}^J St_j \leq St \quad (6)$$

В случае невыполнения условия (6), т. е. когда сумма рассчитанных и распределенных значений ставок по приведенным алгоритму и методике превышает заданное значение, вводятся коэффициенты, «поправляющие» значения ставок по кафедрам с учетом их «веса» в общем ставочном фонде.

В табл. 2 показано окончательное распределение ставок по кафедрам Kf_j : пропорционально приведенному планируемому контингенту, рассчитанному с учетом трудоемкости видов учебных работ и доли участия каждой кафедры в их реализации (будь то обеспечивающей, либо выпускающей кафедры для рассматриваемой образовательной программы).

Итоговая строка таблицы необходима для проверки условия (6).

Таблица 2
Table 2

Распределение ставок по кафедрам согласно трудоемкости реализуемых ими дисциплин образовательных программ
Distribution of salaries by departments according to the complexity of the disciplines of the educational programs they implement

Кафедра	Суммарные доли контингента по всем дисциплинам <i>i</i> -той ОП, реализуемые <i>j</i> -той кафедрой	Приведенный контингент кафедры	Ставки кафедры
Kf_1	$K_1 = \sum_{i=1}^I \sum_{m=1}^M K_{1,m}$	Kpr_1	$St_1 = \frac{Kpr_1}{Nh}$
...	...	...	...
Kf_j	$K_j = \sum_{i=1}^I \sum_{m=1}^M K_{j,m}$	Kpr_j	$St_j = \frac{Kpr_j}{Nh}$
ИТОГО			$\sum_{j=1}^J St_j \leq St.$

Уже после того, как по каждой кафедре определен свой ставочный фонд, происходит его распределение внутри кафедры между ППС.

Результаты и их обсуждение

Последовательность расчетов лучше всего визуально представить в виде блок-схемы (рис. 1). Кроме того, отображение в наглядной форме логики расчетов в виде блок-схемы может быть полезно при разработке ПО для автоматизации рассматриваемого процесса.

Для упрощения и повышения читаемости алгоритма при описании элементов, связей и соотношений, по которым производятся вычисления, используем альтернативные обозначения – вместо индексов используем параметры в скобках. Кроме того, некоторые соотношения заменим ссылками на соответствующие формулы в тексте.

Несмотря на относительно простой в вычислительном отношении способ распределения ставок, следует помнить, что число групп обучающихся в учебном заведении может отличаться «широким спектром», а, соответственно, количество осваиваемых ими дисциплин и практик в учебном году может быть в десятки раз больше количества групп. Поэтому рассчитывать ставки по кафедрам «вручную» весьма затруднительно из-за значительного объема вычислений. Большую трудоемкость расчетов подтверждает табл. 1, где показан их фрагмент только для одной группы.

Соответственно, необходимо программное приложение, реализуемое на каком-либо языке программирования, позволяющее собирать и обрабатывать информацию о контактной работе по дисциплинам из учебных планов ОП (выполненных, к примеру, в формате MS Excel), производить расчеты в соответствии с представленными выше формулами, группировать рассчитанные значения по кафедрам и выдавать рекомендации к распределению ставок.

Ниже приведены основные возможные этапы распределения ставок с использованием рекомендуемого к разработке программного средства.

1. Выгружаем из учебного плана каждой ОП по каждой форме обучения на планируемый учебный год перечень дисциплин с контактной работой по ним, т. е. трудоемкостями их реализации.

2. В соответствии с приказом о закреплении дисциплин, реализуемые дисциплины должны быть уже закреплены за кафедрами в учебном плане. При этом код кафедры, как правило, указывается напротив дисциплины учебного плана (рис. 2).

3. Находим суммарную трудоемкость реализуемых кафедрой дисциплин по всем закрепленным образовательным программам, соответствующим конкретным формам обучения.

4. Рассчитываем приведенный планируемый контингент, складывающийся из долей контингента по формам обучения по всем дисциплинам кафедры (формула 4).

5. Определяем объем ставок по формуле 5.

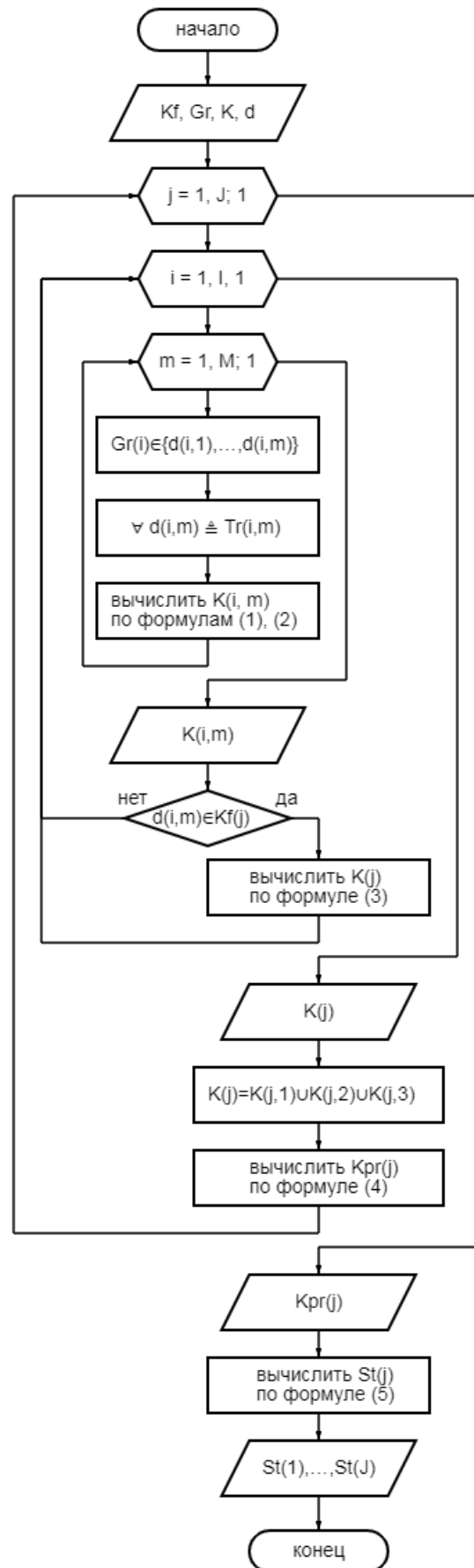


Рис. 1. Блок-схема алгоритма распределения ставок
Fig. 1. Flowchart of the teaching positions distribution algorithm

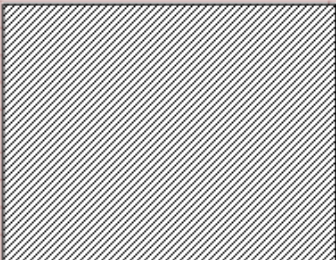
№	Индекс	Наименование	Блок/ часть	Итого за курс										Каф.	
				Академических часов							з.е.				
				Контроль	Всего	Кон такт.	Л								
ИТОГО (с факультативами)					2340							62			
ИТОГО по ОП (без факультативов)					2268							60	40 1/6		
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад. час/нед)					58.8										
					54										
					29.3										
					29.4										
					1.4										
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ					2340	1178	206	396	572	946	216	62	ТО: 36 1/6 3: 4		
1	К.М.01		К.М	3а	72	54	18		36	18		2			
2	К.М.01.06		Б1.О	3а	72	54	18		36	18		2		47	
3	К.М.02		К.М	3а(2)	144	80	4		76	64		4			
4	К.М.02.01		Б1.О	3а	72	48			48	24		2		45	
5	К.М.02.03		Б1.О	3а	72	32	4		28	40		2		53	
6	К.М.03		К.М	3а(3)	180	68	10		58	112		2			
7	К.М.03.01		Б1.О	3а	72	20	10		10	52		2		59	
8	К.М.03.ДВ.01.01		Б1.В	3а(2)	108	48			48	60				59	
9	К.М.03.ДВ.01.02		Б1.В	3а(2)	108	48			48	60				59	

Рис. 2. Фрагмент семестрового учебного плана ОП
Fig. 2. Fragment of the semester curriculum of the educational program

Для моделирования процесса расчета ставок и создания проекта программного обеспечения (ПО), автоматизирующего данный процесс, построим диаграмму в нотации IDEF0 [Методология функционального моделирования IDEF0, 2000]. Контекстный процесс «Распределить ставки по кафедрам» декомпозируется на 4 процесса с целью его более детального описания (рис. 3).

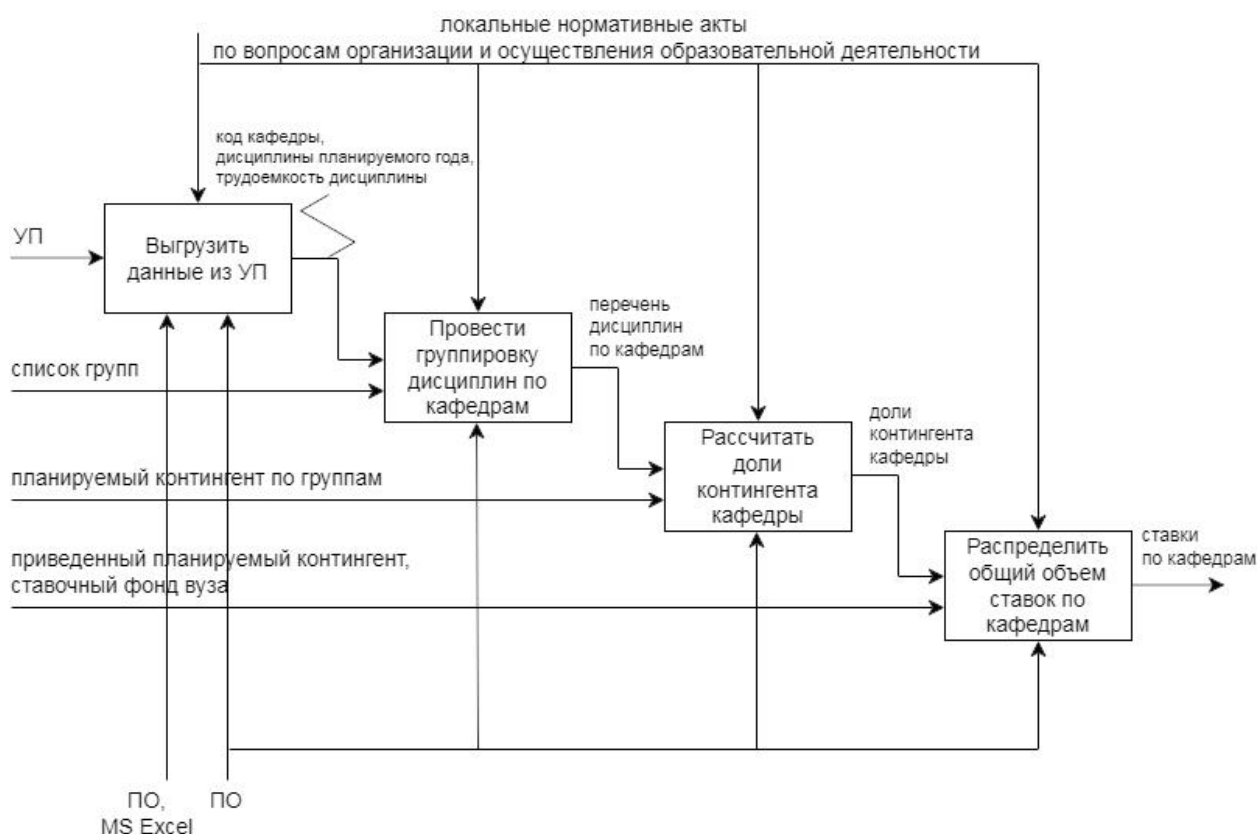


Рис. 3. Диаграмма процесса расчета ставок
Fig. 3. Teaching positions calculation process diagram

В качестве входной информации выступают:

- учебные планы по каждой группе (УП), выгружаемые из базы планов;
- список групп обучающихся;
- заранее рассчитанные значения планируемого контингента (с учетом планируемого выпуска и прогнозируемого значения приема на каждую образовательную программу);
- планируемый приведенный контингент в целом по вузу и ставочный фонд.

Эти показатели рассчитываются отдельно и не являются, на данном этапе исследования, предметом автоматизации процесса расчета ставок.

Выходными данными являются распределенные по кафедрам ставки.

К локальным нормативным актам по вопросам организации и осуществления образовательной деятельности, регулирующим процесс распределения ставок, к примеру, можно отнести: Положение о порядке замещения должностей профессорско-преподавательского состава, Положение о расчете учебной нагрузки, выполняемой преподавателями, Приказ о распределении контрольных цифр приема, Приказ о нормах времени при расчете учебной нагрузки, Приказ о распределении штатных единиц преподавателей, Приказ о среднем объеме учебной нагрузки и пр.

Средствами, обеспечивающими выполнение процесса, могут являться: обычный табличный процессор MS Excel, специализированный Интегратор ПО, содержащий несколько программных модулей, к примеру, базу учебных планов, программные модули для расчета учебной нагрузки преподавателей, составления расписания, для учета и управления контингентом студентов и пр. Также средством автоматизации данного процесса является то программное приложение, которое планируется разработать и внедрить.

На рис. 4 показаны основные таблицы, содержащие промежуточные и итоговые (расчетные) данные, формируемые в программе.

Формирование массивов исходных данных

Группа	Планируемый контингент группы	Дисциплина УП	Трудоемкость дисциплины	Доля контингента кафедры по доле трудоемкости	Кафедра
Gr(1)	K(1)	d(1,1)	Tr(1,1)	K(1,1)	Kf(j)
		d(1,2)	Tr(1,2)	K(1,2)	Kf(2)
		d(1,3)	Tr(1,3)	K(1,3)	Kf(4)
		d(1,4)	Tr(1,4)	K(1,4)	Kf(1)
сумма			Σ	Σ	
Gr(2)	K(2)	d(2,1)	Tr(2,1)	K(2,1)	Kf(1)
		d(2,2)	Tr(2,2)	K(2,2)	Kf(2)
		d(2,3)	Tr(2,3)	K(2,3)	Kf(1)
сумма			Σ	Σ	
Gr(3)	K(3)	d(3,1)	Tr(3,1)	K(3,1)	Kf(j)
		d(3,2)	Tr(3,2)	K(3,2)	Kf(3)
		d(3,3)	Tr(3,3)	K(3,3)	Kf(3)
		d(3,4)	Tr(3,4)	K(3,4)	Kf(1)
		d(3,5)	Tr(3,5)	K(3,5)	Kf(3)
сумма			Σ	Σ	
Gr(i)	K(i)	d(i,1)	Tr(i,1)	K(i,1)	Kf(4)
		d(i,2)	Tr(i,2)	K(i,2)	Kf(1)
		d(i,3)	Tr(i,3)	K(i,3)	Kf(3)
сумма			Σ	Σ	

Распределение по кафедрам долей контингента

Кафедра	Доли контингента по дисциплинам и группам			
Kf(1)	K(1,4)	K(2,1)	K(2,3)	K(3,4)
Kf(2)	K(1,2)	K(2,2)		
Kf(3)	K(3,2)	K(3,3)	K(3,5)	K(i,3)
Kf(4)	K(1,3)	K(i,1)		
Kf(j)	K(1,1)	K(3,1)		

Распределение ставок по кафедрам

Кафедра	Группировка контингента по формам обучения				Приведенный контингент	Ставки кафедр
	K(1)	K(2)	K(3)			
Kf(1)	K(2,1)	K(i,2)	K(2,3)		K(1,4)	Kpr(1)
Kf(2)	K(1,2)	K(2,2)				Kpr(2)
Kf(3)	K(i,3)		K(3,2)	K(3,3)	K(3,5)	Kpr(3)
Kf(4)			K(1,3)	K(i,1)		Kpr(4)
Kf(j)	K(1,1)		K(3,1)			Kpr(j)

Рис. 4. Таблицы, содержащие входные, промежуточные и выходные данные

Fig. 4. Tables containing input, intermediate and output data

Вывод и представление данных в виде таблиц способствует их лучшей структуризации, наглядному отображению, восприятию их пользователями и взаимодействию с программой.

Заключение

Важность внедрения в сферу образования цифровых технологий, дистанционных форм обучения, различных платформ электронного взаимодействия с субъектами образовательных отношений и пр. не вызывает ни малейших сомнений в контексте задачи повышения эффективности и доступности образования в России [Никулина, Стариченко, 2018]. Но при этом не нужно забывать про внедрение информационных технологий не только непосредственно в «педагогические процессы» образовательной деятельности, но и в процессы администрирования в вузе. Иначе говоря, следует помнить о цифровой трансформации образования в целом, т. е. о совершенствовании образовательных и внутренних процессов, обеспечивающих работу преподавателей.

В связи с этим был рассмотрен один из вариантов распределения учебного ставочного фонда вуза по кафедрам – с помощью предложенной экономико-математической модели, содержащей соотношения для вычислений, блок-схему алгоритма, наглядно показывающую последовательность вычислений. Также с целью дальнейшей более глубокой автоматизации процесса распределения учебных ставок вуза построена функциональная модель для структуризации основных процессов, отображения их взаимосвязи, описания входной и выходной информации, инструментов и средств, необходимых для выполнения функций.

Автоматизация данного процесса не только сократит трудоемкость и время расчетов, повысит их точность, но и сделает сам процесс более «прозрачным», что всегда обеспечивает лучшее отслеживание и контроль процесса.

Список источников

Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ // Госстандарт России: издание официальное. 2000. [Электронный ресурс]. – URL: <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> (дата обращения: 11.12.2025).

Список литературы

- Бочкаева Т.М., Грачев В.В. 2025. Современные подходы к расчету числа ставок профессорско-преподавательского состава вуза. *Экономика образования*, 6: 18–26.
- Бочкаева Т.М., Грачев В.В. 2024. Экономико-математическая модель распределения рабочего времени штатного преподавателя вуза. *Педагогическая информатика*, 1: 170–176.
- Бочкаева Т.М., Грачев В.В. 2023. Экономико-математическая модель формирования штатного расписания профессорско-преподавательского состава в вузе. *Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании*, 6 (87).
- Бухмин В.С. и др. 2011. Рейтинг кафедр как элемент мониторинга внутривузовской деятельности. *Казанский педагогический журнал*, 2: 48–53.
- Верескун В.Д. и др. 2021. Оптимизация кадрового состава университета: достигнутые результаты и обозначившиеся задачи. *Университетское управление: практика и анализ*, 25 (1): 94–106. DOI 10.15826/umpra.2021.01.007.
- Голева Е.В. 2014. Методика расчета годовой учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава образовательной организации высшего образования. *Transport business in Russia*, 5: 88–90.
- Загоруйко Н.Г. и др. 2006. Методика отбора показателей для рейтинговой оценки деятельности кафедр университета. *Университетское управление: практика и анализ*, 6: 25–31.
- Исаева Т.Е. 2016. Учебная нагрузка преподавателя вуза и другие факторы, влияющие на эффективность его профессиональной деятельности. *Общество: социология, психология, педагогика*, 3: 76–79.
- Кабанов В.Н. 2013. Нормирование труда в высших учебных заведениях. *Экономика образования*, 2: 42–48.
- Корольков С.А. и др. 2013. Модель оптимального планирования штата профессорско-преподавательского состава кафедр вуза. *Вестник ВолГГУ, Серия 3: Экономика. Экология*, 1 (22): 149–154.

- Ломоносов А.В. 2013. Определение нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава. *Креативная экономика*, 12 (84): 102–111.
- Ломоносов А.В., Ломоносова О.Э. 2013. Совершенствование методов расчета численности профессорско-преподавательского состава вузов. *Университетское управление: практика и анализ*, 5: 43–51.
- Михалкина Е.В. и др. 2013. Анализ норм труда профессорско-преподавательского состава вуза. *Экономика образования*, 2: 21–33.
- Никулина Т.В., Стариченко Е.Б. 2018. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление. *Педагогическое образование в России*, 8: 107–113.
- Султанова С.Н., Тархов С.В. 2006. Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при распределении учебной нагрузки преподавателей. *Вестник УГАТУ*, 7-3 (16): 107–114.
- Чечнев В.Б. 2024. Анализ и классификация многокритериальных методов принятия решений. *Онтология проектирования*, 14-4 (54): 607–624. DOI 10.18287/2223-9537-2024-14-4-607-624.
- Шахова Е.Ю. 2017. Моделирование распределения рабочего времени преподавателей. *Статистика и Экономика*, 1: 11–23.
- Шикунский М.И. и др. 2022. Математическая модель и алгоритм распределения и контроля учебной нагрузки между профессорско-преподавательским составом. *Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал*, 1 (39): 151–157. DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-151-157.

References

- Bochkaeva T.M., Grachev V.V. 2025. Sovremennyye podhody k raschetu chisla stavok professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuza [Modern approaches to calculating the number of teaching staff rates in a higher educational institution]. *Economics of education*, 6: 18–26.
- Bochkaeva T.M., Grachev V.V. 2024. Jekonomiko-matematicheskaja model' raspredelenija rabocheho vremeni shtatnogo prepodavatelja vuza [Economic-mathematical model of distribution of working time of a full-time university teacher]. *Pedagogical Informatics*, 1: 170–176.
- Bochkaeva T.M., Grachev V.V. 2023. Jekonomiko-matematicheskaja model' formirovanija shtatnogo raspisanija professorsko-prepodavatel'skogo sostava v vuze [Economic and mathematical model for the formation of the state schedule of the professor and teaching staff in the higher education institution]. *Informacionno-kommunikacionnye tehnologii v pedagogicheskom obrazovanii*, 6 (87).
- Buhmin V.S. [et al.]. 2011. Rejting kafedr kak jelement monitoringa vnutrivuzovskoj dejatel'nosti [Department ranking as an element of monitoring intra-university activities]. *Kazanskij pedagogicheskij zhurnal*, 2: 48–53.
- Vereskun V.D. [et al.]. 2021. Optimizacija kadrovogo sostava universiteta: dostignutyje rezul'taty i oboznachivshiesja zadachi. [Optimization of the University's personnel: results achieved and identified tasks]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 25 (1): 94–106. DOI 10.15826/umpa.2021.01.007.
- Goleva E.V. 2014. Metodika rascheta godovoj uchebnoj nagruzki professorsko-prepodavatel'skogo sostava obrazovatel'noj organizacii vysshego obrazovanija [Methodology for calculating the annual teaching load of the faculty of a higher education institution]. *Transport business in Russia*, 5: 88–9053.
- Zagorujko N.G. [et al.]. 2006. Metodika otbora pokazatelej dlja rejtingovoj ocenki dejatel'nosti kafedr universiteta [Methodology for selecting indicators for rating the activities of university departments]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 6: 25–31.
- Isaeva T.E. 2016. Uchebnaja nagruzka prepodavatelja vuza i drugie faktory, vlijajushhie na jeffektivnost' ego professional'noj dejatel'nosti [The teaching workload of a university teacher and other factors influencing the effectiveness of his professional activities]. *Obshhestvo: sociologija, psihologija, pedagogika*, 3: 76–79.
- Kabanov V.N. 2013. Normirovanie truda v vysshih uchebnyh zavedenijah [Labor standards in higher education institutions]. *Economics of education*, 2: 42–48.
- Korol'kov S.A. [et al.]. 2013. Model' optimal'nogo planirovanija shtata professorsko-prepodavatel'skogo sostava kafedr vuza [Model of optimal planning of the faculty staff of the university departments]. *Vestnik VolGU, Serija 3: Jekonomikaju Jekologija*, 1 (22): 149–154.
- Lomonosov A.V. 2013. Opredelenie normativov chislennosti studentov na odnu shtatnuju dolzhnost' professorsko-prepodavatel'skogo sostava [Determination of standards for the number of students per full-time faculty position]. *Kreativnaja jekonomika*, 12 (84): 102–111.
- Lomonosov A.V., Lomonosova O. Je. 2013. Sovershenstvovanie metodov rascheta chislennosti professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuzov [Improving methods for calculating the number of faculty members at universities]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 5: 43–51.

- Mihalkina E.V. [et al.]. 2013. Analiz norm truda professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuza [Analysis of labor standards for the university's teaching staff]. *Economics of education*, 2: 21–33.
- Nikulina T.V., Starichenko E.B. 2018. Informatizacija i cifrovizacija obrazovanija: ponjatija, tehnologii, upravlenie [Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, 8: 107–113.
- Sultanova S.N., Tarhov S.V. 2006. Modeli i algoritmy podderzhki prinjatija reshenij pri raspredelenii uchebnoj nagruzki prepodavatelej [Models and algorithms for decision support in distributing the teaching load of teachers]. *Vestnik UGATU*, 7-3 (16): 107–114.
- Chechnev V.B. 2024. Analiz i klassifikacija mnogokriterial'nyh metodov prinjatija reshenij [Analysis and classification of multi-criteria decision-making methods]. *Ontologija proektirovanija*, 14-4 (54): 607–624. DOI 10.18287/2223-9537-2024-14-4-607-624.
- Shahova E.Ju. 2017. Modelirovanie raspredelenija rabocheho vremeni prepodavatelej [Modeling the distribution of teachers' working time]. *Statistika i Jekonomika*, 1: 11–23.
- Shikul'skij M.I. [et al.]. 2022. Matematicheskaja model' i algoritm raspredelenija i kontrolja uchebnoj nagruzki mezhdu professorsko-prepodavatel'skim sostavom [Mathematical model and algorithm for distribution and control of academic workload among the teaching staff]. *Inzhenerno-stroitel'nyj vestnik Prikaspija: nauchno-tehnicheskij zhurnal*, 1 (39): 151–157. DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-151-157.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 24.02.2026

Поступила после рецензирования 12.05.2026

Принята к публикации 29.05.2026

Received February 24, 2026

Revised May 12, 2026

Accepted May 29, 2026

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Бочкаева Татьяна Михайловна, кандидат технических наук, ведущий инженер учебно-методической службы, Кузбасский гуманитарно-педагогический институт, Кемеровский государственный университет, г. Новокузнецк, Россия

Грачев Вячеслав Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники имени В.К. Буторина, Кузбасский гуманитарно-педагогический институт, Кемеровский государственный университет, г. Новокузнецк, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Tatyana M. Bochkaeva, Candidate of Technical Sciences, Leading Engineer of the Educational and Methodological Service, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute, Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia

Vyacheslav V. Grachev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics and Computer Science named after V.K. Butorin, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute, Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia