



# Эффективная работа преподавателей

5 КОМАНДА



# Датасет

Данные  
о преподавателях  
в НИУ ВШЭ

Всего строк 2487

Медианное значение  
количества курсов  
у преподавателей

**4**

Максимальное  
количество полученных  
лучшего преподавателя  
за 15 лет стаж

**15**

1 строка =  
1 преподаватель  
в определенный год

Среднее значение  
стажа преподавателя

**21.9** лет

# Основные переменные

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ

Суммарное количество  
«Лучшего преподавателя»  
за весь свой стаж преподавания

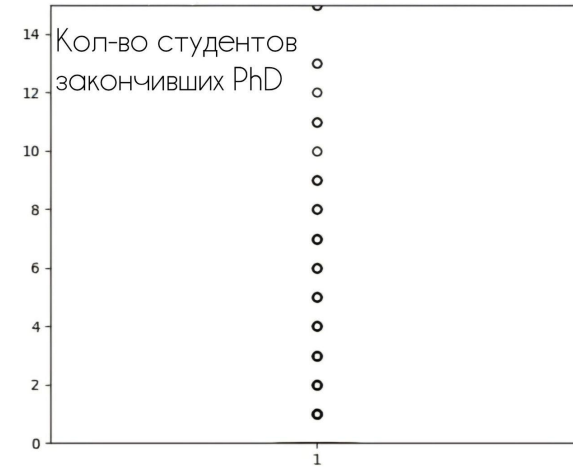
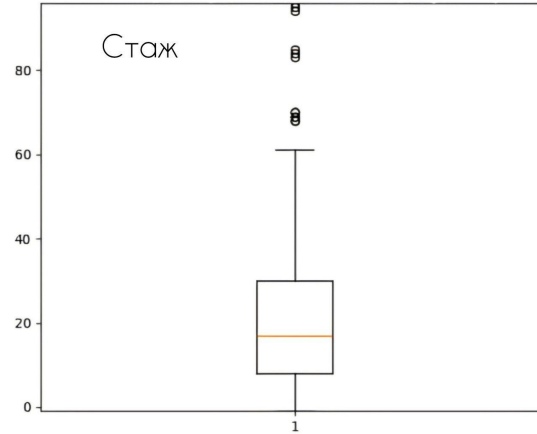
Общее число преподаваемых  
курсов в текущем учебном году

Стаж преподавателя

## КАЧЕСТВЕННЫЕ

Должность  
преподавателя

# Очистка выбросов(до выбросов)



данные

обработка

гипотеза

анализ

выводы

# Очистка выбросов

Убрали людей со стажем -1 год.

Убрали людей со стажем >70 лет

**СТАЛО** <sup>2467</sup>  
**СТРОК**

5

данные

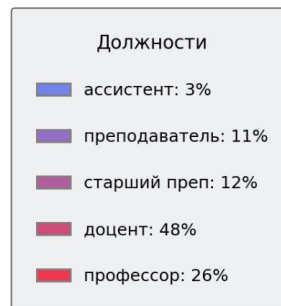
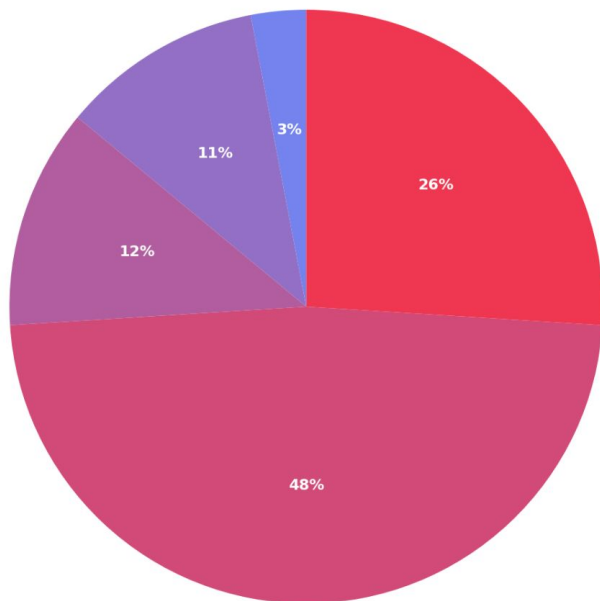
обработка

гипотеза

анализ

выводы

# Разведывательный анализ



Больше всего доцентов, меньше всего ассистентов

данные

обработка

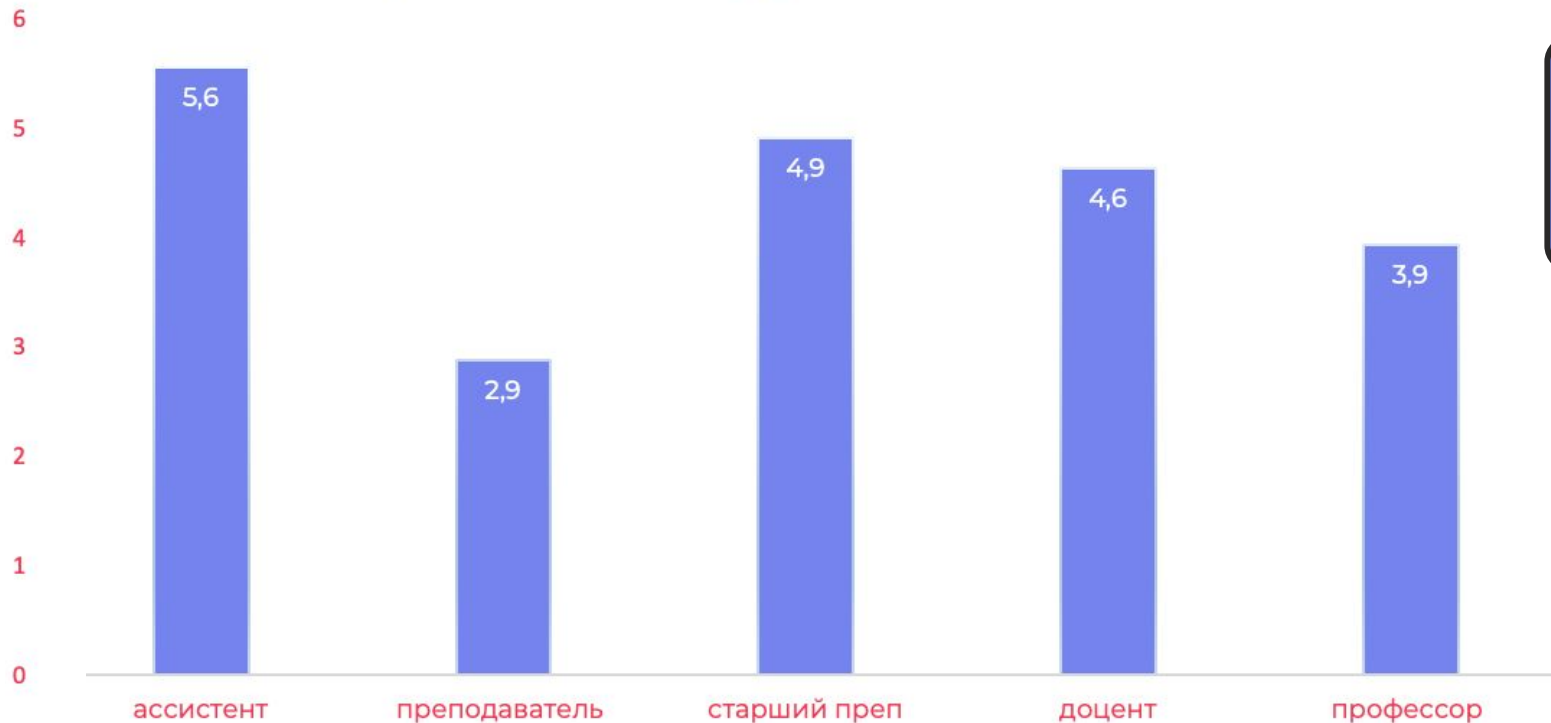
гипотеза

анализ

выводы

# Разведывательный анализ

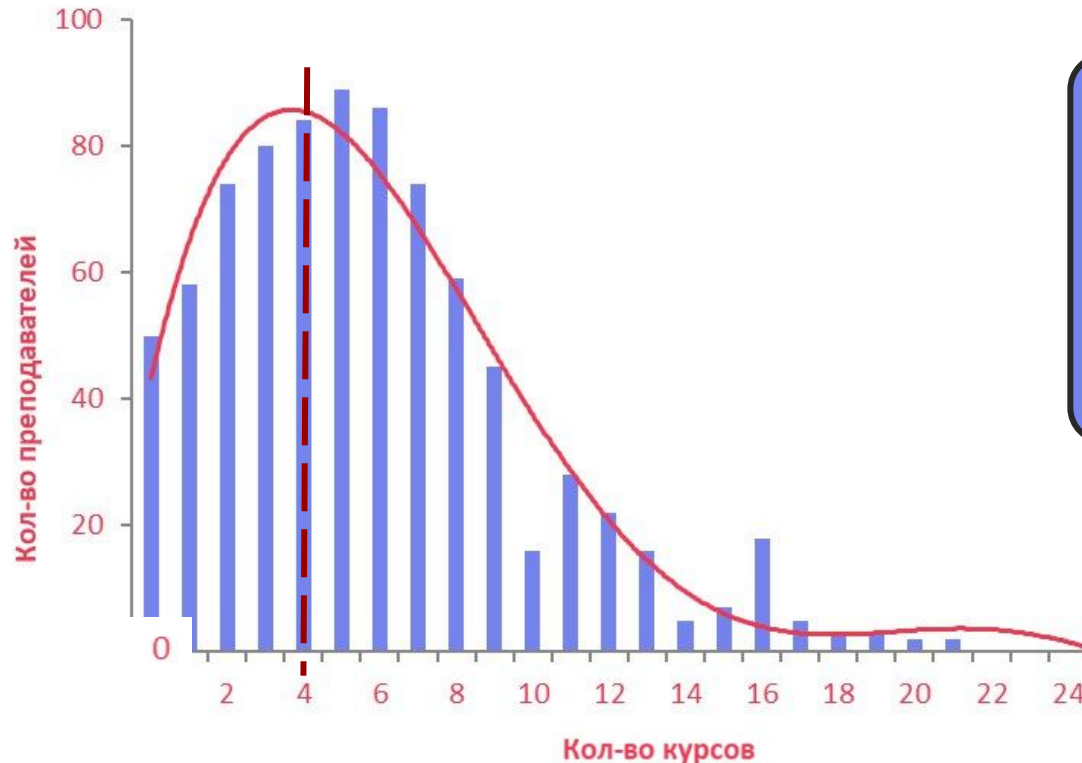
Среднее кол-во курсов по должностям



Ассистенты  
преподают  
больше  
курсов

# Исследование взаимосвязей

Распределение кол-ва курсов

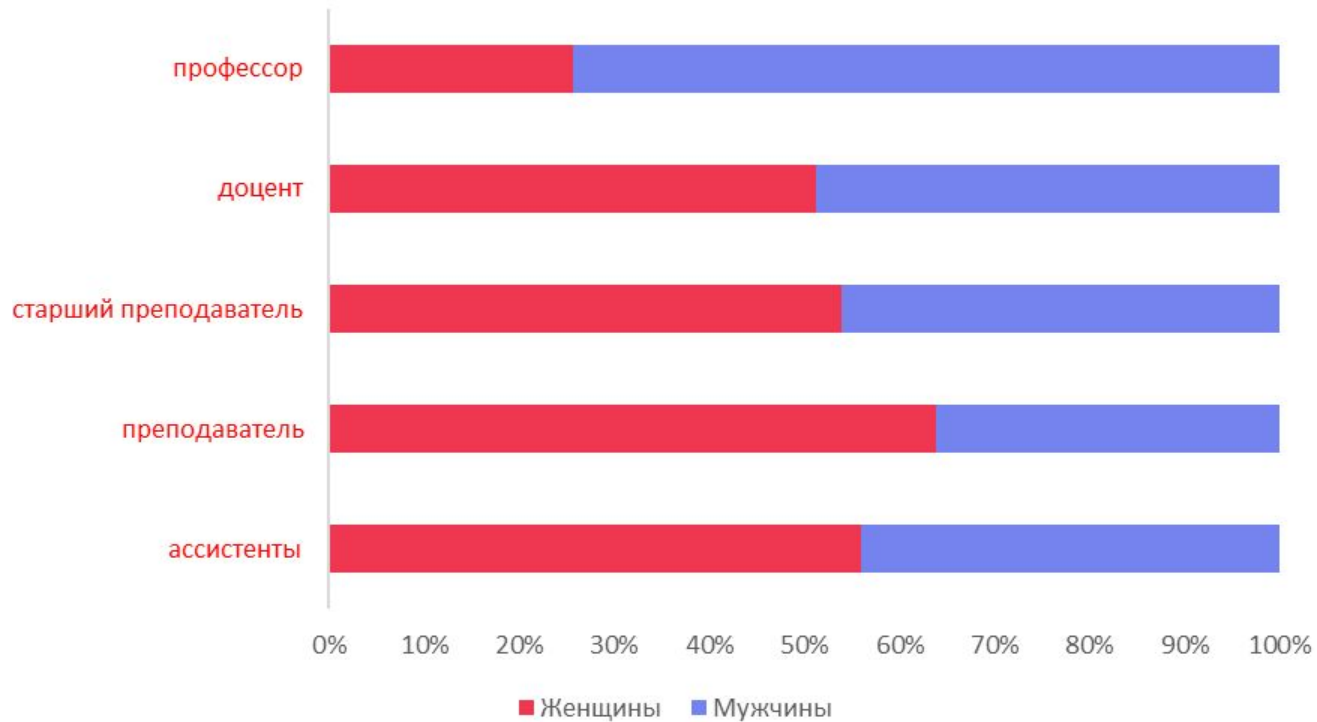


Среднее -  
4.32

Медиана -  
4

# Исследование взаимосвязей

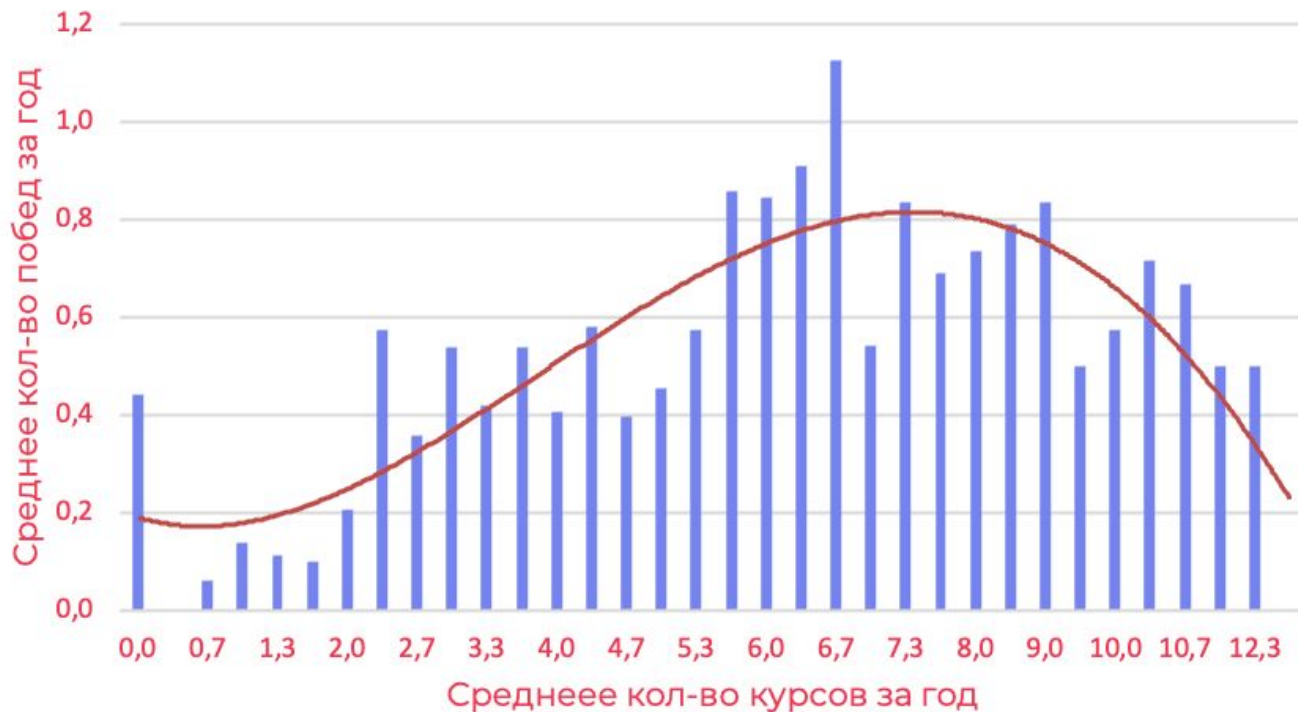
Доля женщин и мужчин по должностям



Мужчин  
больше на  
более  
высоких  
должностях

# Исследование взаимосвязей

Зависимость среднего кол-ва побед от среднего кол-ва курсов



Есть какая-то оптимальная точка, после которой невыгодно преподавать больше курсов

данные

обработка

гипотеза

анализ

выводы

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВОПРОС:

Что влияет на факт получения звания лучший преподаватель?

## ГИПОТЕЗА:

Для повышения вероятности получения звания «Лучшего преподавателя» существует оптимальное количество курсов которые ведет учитель, до которого вероятность повышается, а потом понижается

# Обоснование гипотезы

Данная гипотеза может существовать на данных, так как существует интересная зависимость между получившими звания “Лучшего преподавателя” и количеством курсов, которые ведут преподаватели

Это происходит из за того, что эффективность преподавания до оптимального количества курсов не уменьшается, а после него уменьшается и преподаватель учит хуже, следовательно голосуют за него меньше

# Проверка гипотезы

**Нулевая гипотеза:** Количество курсов не влияет на вероятность получение звания лучший учитель

**Альтернативная гипотеза:** Количество курсов влияет на вероятность получение звания лучший учитель

# Математическая модель

Объясняемая переменная - количество получения звания «Лучший преподаватель» за последние 3 года

Объясняющая - количество курсов

$$y_1 = 24.76 - 1.07x_1$$

$$y_2 = 0.0696x_2^2 - 3.859x_2 + 51.32$$

$$y_3 = 1.919x_3 - 0.448x_3^2 + 0.012x_3^3 + 32.877$$

$$y_4 = 25.276 + 12.263x_4 - 2.21x_4^2 + 0.114x_4^3 - 0.0018x_4^4$$

$$R^2_{\text{норм}} = 0.55$$

$$R^2_{\text{норм}} = 0.7$$

$$R^2_{\text{норм}} = 0.79$$

$$R^2_{\text{норм}} = 0.9$$

Регрессия потому что хотим посмотреть **направленное влияние**

Все доп. коэф. значимы

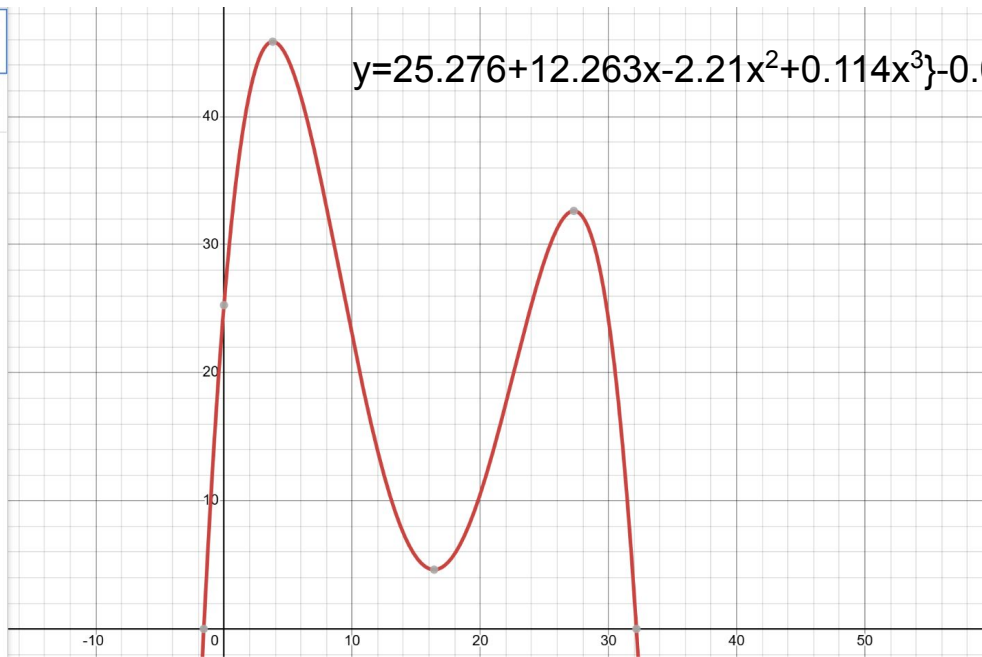
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

# Математическая модель

Сделали регрессию и получили лучшую функцию 4 степени:

$$y = 25.276 + 12.263x - 2.21x^2 + 0.114x^3$$

**Локальный  
максимум в  
 $x \approx 4$**



# Мат модель

Упрощенный тест

Бройша-Пагана:

t-статистика: 3.9905

P-value: 0.0006

гомоскедастичности

не существует

Тест Шапиро-Вилка:

P-value: 0.6871

W: 0.9708

Остатки распределены  
нормально

+

Нет мультиколлинеарности

Наблюдения независимы

данные

обработка

гипотеза

анализ

выводы

Проверка на устойчивость

Разобьем выборку по полу и проведем то же исследование:

**Женщины:**

**Локальный максимум в  $x \approx 4$**

**Мужчины:**

**Локальный максимум в  $X \approx 5$**

# Интерпретация результатов

Гипотеза подтвердилась

Существует оптимальное количество курсов, которые должны вести преподаватели

Для мужчин - это 5, а для женщин - 4

Скорее всего, это связано с падением эффективности преподавания, когда преподаватель ведет сразу много курсов

# Что еще могло к этому привести?

- К тем же выводам из мат.модели могло привести то, что если учитель много работает, то рано или поздно у него случится выгорание, и он вовсе не будет стараться работать, а значит и голосовать за него почти не будут\*
- Возможно, также влияет расположение курса по отношению к дате голосования
- Социальные навыки преподавателя

\*[https://www.researchgate.net/publication/349726219\\_Effect\\_of\\_Work\\_Overload\\_on\\_Job\\_Satisfaction\\_Through\\_Burnout](https://www.researchgate.net/publication/349726219_Effect_of_Work_Overload_on_Job_Satisfaction_Through_Burnout)

данные

обработка

гипотеза

анализ

выводы

# Польза и перспективы

ВШЭ

Сделать лимит на кол-во преподаваемых курсов

Разгружает преподавателей, а также защищает их от выгорания и усталости

Преподавателям

Обеспечить комфортную для работы программу

Они преподают лучше и есть больше времени на саморазвитие (написание статей либо на получение ученой степени)

данные

обработка

гипотеза

анализ

выводы

# Польза и перспективы

Государству

Уровень образования можно  
улучшить гос

институт образования развивается,  
становится лучше-> подготовленные  
кадры лучше-> приносят больше  
пользу государству и обществу

# Теоретическая обоснованность исследования

<https://monitoringjournal.ru/index.php/monitoring/article/view/636/563> - перегруженность преподавателей приводит к стрессу и выгораниям (Р. Н. Абрамов, И. А. Груздев, Е. А. Терентьев)

<https://cyberleninka.ru/article/n/akademicheskaya-professiya-glazami-prepodavateley> - преподаватели не хотят, чтобы их работу контролировали (Е. С. Кочухова)

[https://www.adi-madi.ru/madi/article/view/576/pdf\\_366](https://www.adi-madi.ru/madi/article/view/576/pdf_366) - перегруженные преподаватели разрушают и свою, и студенческую будущую жизнь (А. А. Лобжанидзе)

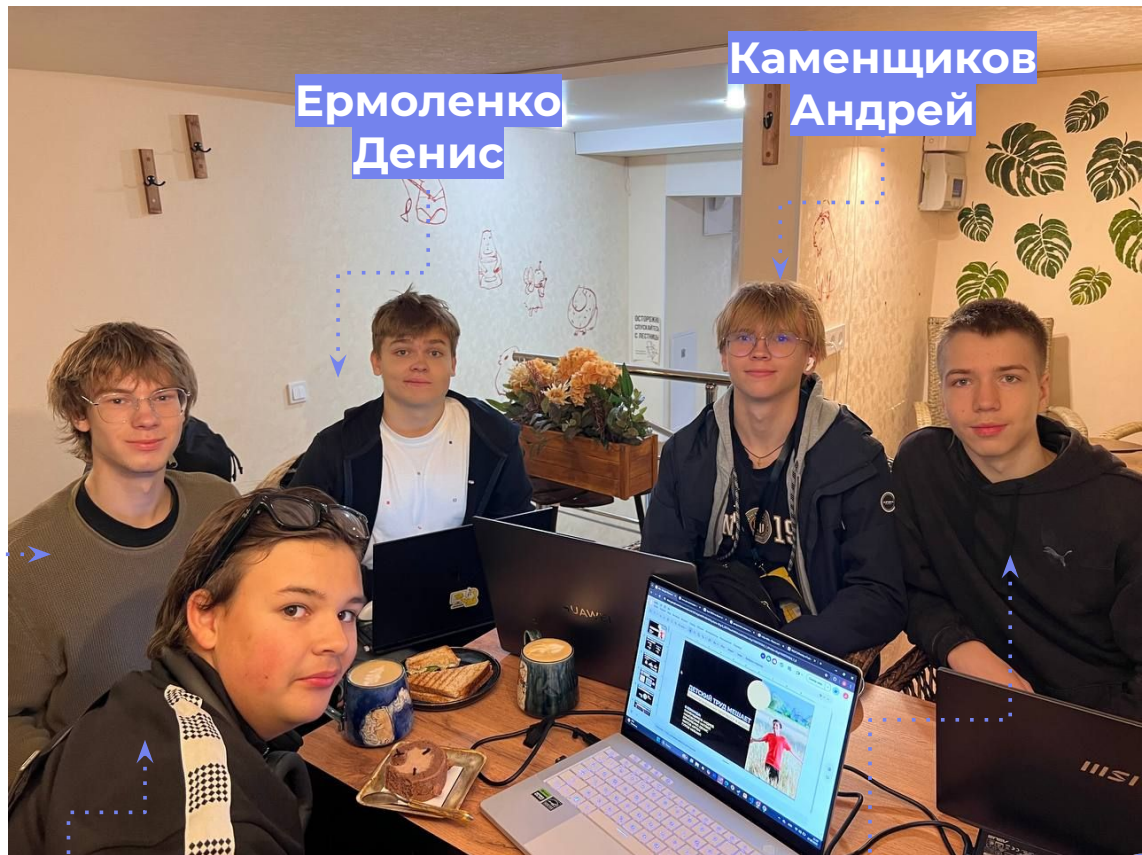
# Ограничения

Считается, что оценка студентов отражает реальное мнение о курсах и составлена методически корректно

Неизвестна степень нагрузки на курсах

Считается, что главная цель вуза дать качественное образование студентам

Неизвестен возраст преподавателей



Ермоленко  
Денис

Каменщиков  
Андрей

Маковский  
Матвей

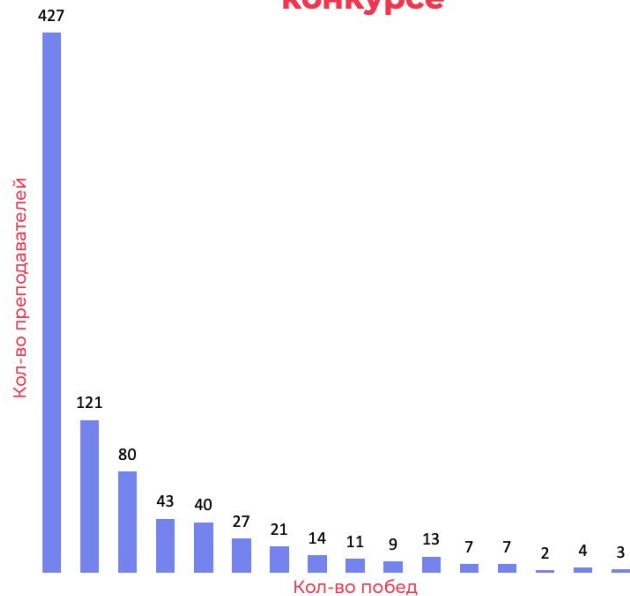
Житов  
Артем

Гуров  
Михаил

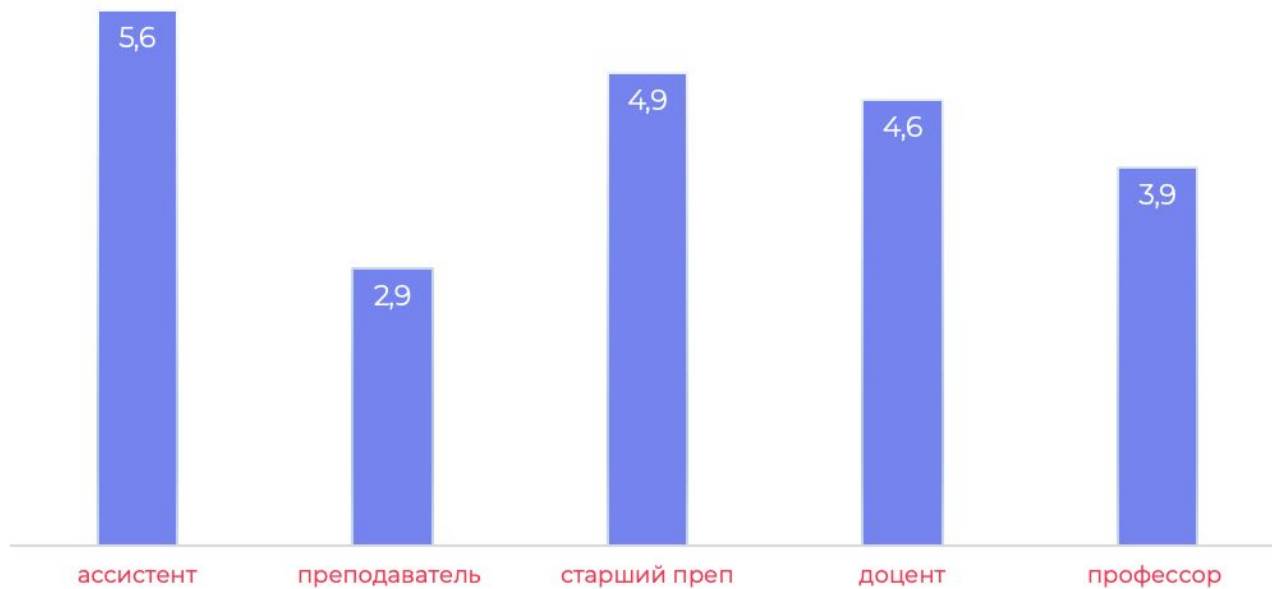
# Подваль



## Распределение по кол-ву побед в конкурсе



### Среднее количество курсов по должностям





## Энтов Револьд Михайлович

Научный руководитель: [Экспертный институт /  
Центр исследований производительности](#)

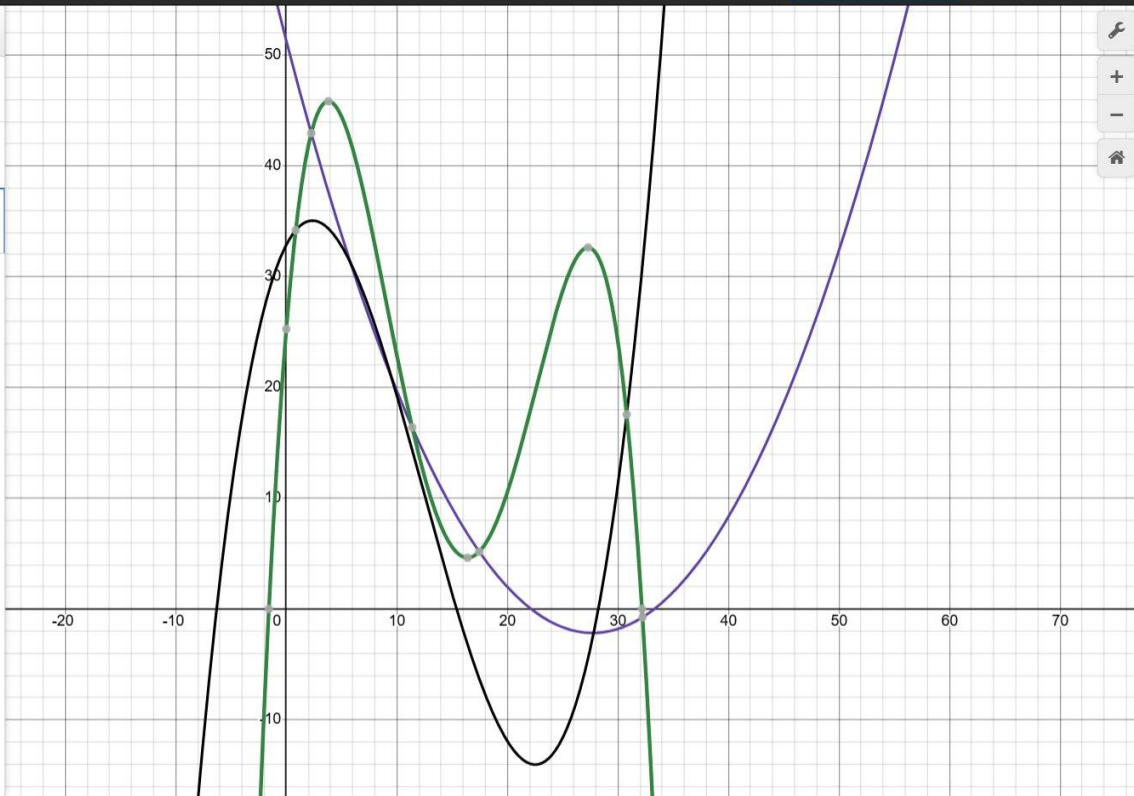
Профессор-исследователь: [Факультет  
экономических наук / Департамент теоретической  
экономики](#)

Ординарный профессор (1996)

Заслуженный профессор (2018)

*Начал работать в НИУ ВШЭ в 1993 году.  
Научно-педагогический стаж: 70 лет.*

- 1  $0.0696x^2 - 3.859x + 51.32$
- 2  $1.919x - 0.448x^2 + 0.012x^3 + 32.877$
- 3  $25.276 + 12.263x - 2.21x^2 + 0.114x^3 - 0.01x^4$
- 4



Войдите или зарегистрируйтесь, чтобы сохранить свои математические расчеты.



при поддержке desmos

ВЫВОД ИТОГОВ								
<i>Регрессионная статистика</i>								
Множественный R	0.758934111							
R-квадрат	0.575980985							
Нормированный R-квадрат	0.54771305							
Стандартная ошибка	5.780371823							
Наблюдения	17							
<i>Дисперсионный анализ</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	1	680.8095	680.8095238	20.37577197	0.000411692			
Остаток	15	501.1905	33.41269841					
Итого	16	1182						
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95.0%</i>	<i>Верхние 95.0%</i>
Y-пересечение	24.76406926	4.177628	5.92778168	2.77261E-05	15.85966505	33.66847348	15.85966505	33.66847348
курсы	-1.067099567	0.2364	-4.513953032	0.000411692	-1.570974745	-0.563224389	-1.570974745	-0.563224389
y=24.76-1.07x								

## Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	2	5769.578553	2884.789277	28.02865807	1.17966E-06
Остаток	21	2161.37978	102.9228467		
Итого	23	7930.958333			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95.0%</i>	<i>Верхние 95.0%</i>
Y-пересечение	51.32700377	5.945218083	8.63332565	2.37691E-08	38.96324594	63.6907616	38.96324594	63.6907616
курсы	-3.859008366	0.955097197	-4.040435231	0.000589874	-5.84524172	-1.872775011	-5.84524172	-1.872775011
курсы^2	0.069648404	0.032895018	2.117293384	0.046339593	0.001239469	0.138057338	0.001239469	0.138057338

$$y=0,0696x^2-3,859x+51,32$$

ВЫВОД ИТОГОВ									
<i>Регрессионная статистика</i>									
Множественный R	0.905957246								
R-квадрат	0.820758532								
Нормированный R-квадрат	0.793872312								
Стандартная ошибка	8.430766908								
Наблюдения	24								
<i>Дисперсионный анализ</i>									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>				
Регрессия	3	6509.40172	2169.800573	30.52710744	1.15868E-07				
Остаток	20	1421.556613	71.07783066						
Итого	23	7930.958333							
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95.0%</i>	<i>Верхние 95.0%</i>	
У-пересечение	37.8773758	6.464404671	5.859375723	9.87454E-06	24.39286394	51.36188765	24.39286394	51.36188765	
курсы	1.918792056	1.958878629	0.979535959	0.339016381	-2.167357162	6.004941274	-2.167357162	6.004941274	
курсы^2	-0.44476788	0.161773907	-2.74931778	0.012364885	-0.782222337	-0.107313422	-0.782222337	-0.107313422	
курсы^3	0.012061226	0.003738476	3.226241558	0.00423464	0.004262902	0.01985955	0.004262902	0.01985955	
y=1.919x-0.448x^2+0.012x^3+32.877									

ВЫВОД ИТОГОВ

*Регрессионная статистика*

Множественный R	0.959765379
R-квадрат	0.921149583
Нормированный R-квадрат	0.904549495
Стандартная ошибка	5.73704202
Наблюдения	24

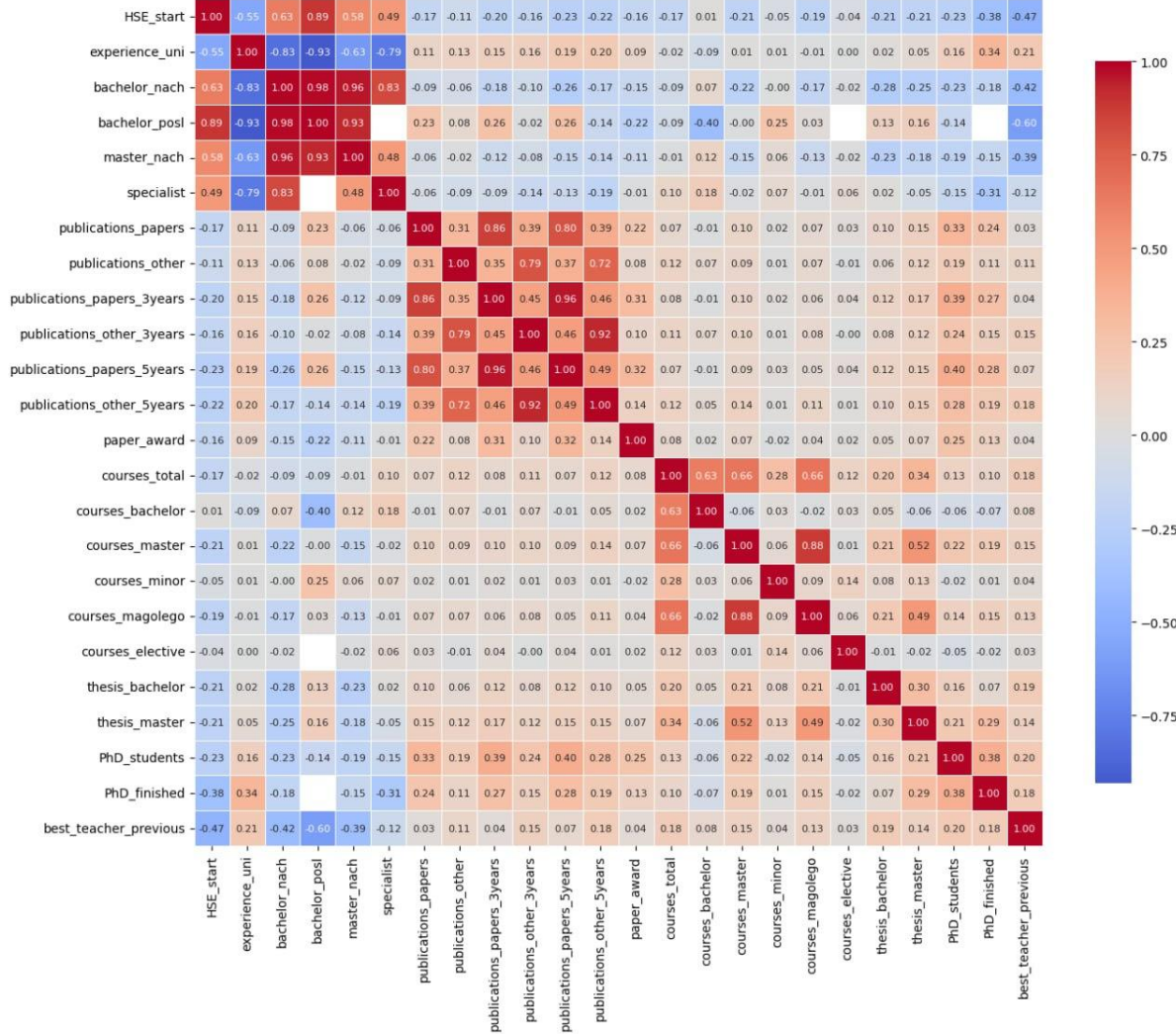
*Дисперсионный анализ*

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>значимость F</i>
Регрессия	4	7305.598962	1826.39974	55.49064528	3.23E-10
Остаток	19	625.3593717	32.91365114		
Итого	23	7930.958333			

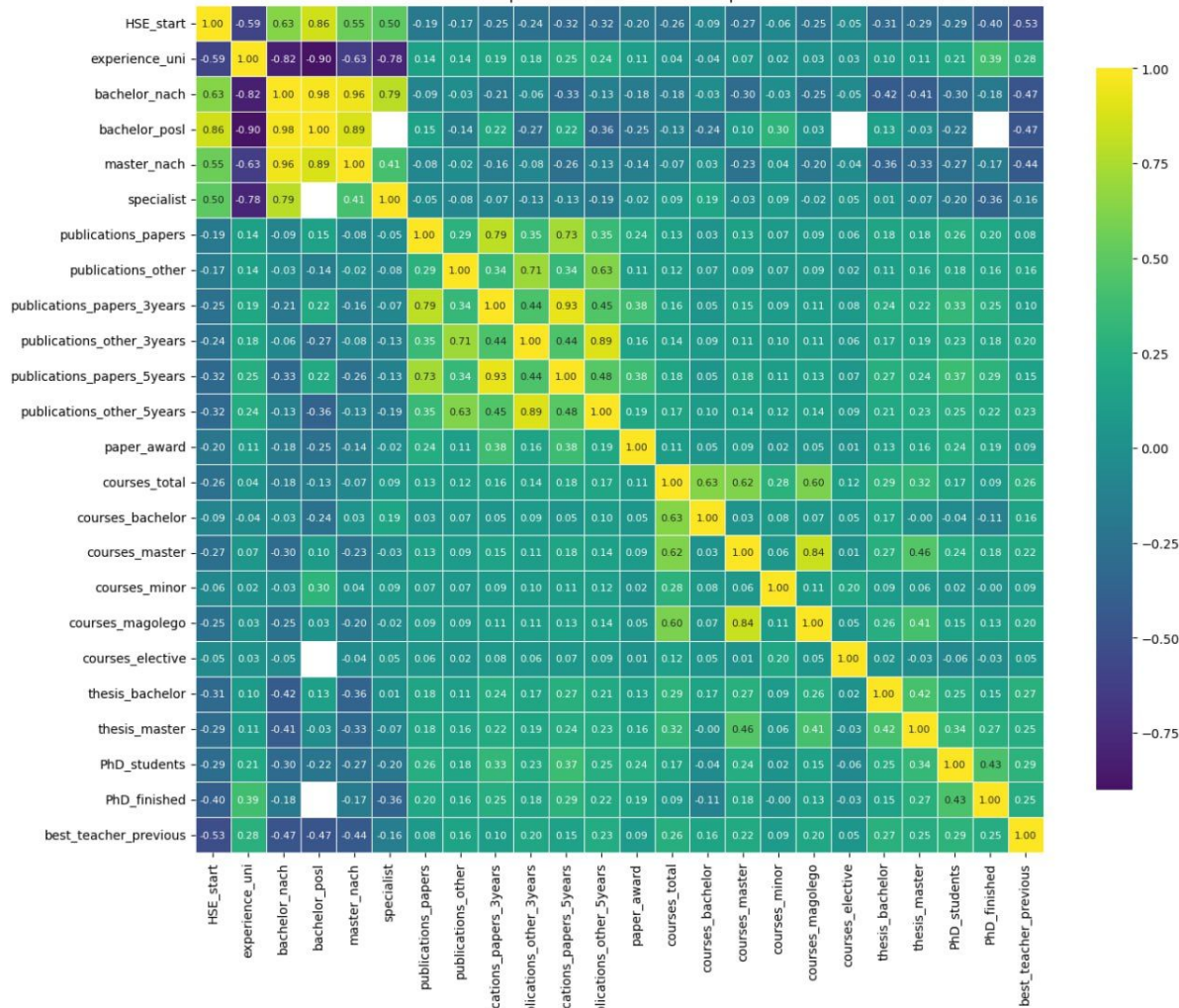
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>нижние 95%</i>	<i>верхние 95%</i>	<i>нижние 95.0</i>	<i>Верхние 95.0%</i>
побед всего	25.27627561	5.090663869	4.965221876	8.5924E-05	14.62139	35.93116	14.62139	35.93115754
курсы	12.26298836	2.490020246	4.924854879	9.40469E-05	7.051316	17.47466	7.051316	17.47466063
курсы^2	-2.209832772	0.375376049	-5.886983941	1.14228E-05	-2.9955	-1.42416	-2.9955	-1.424161672
курсы^3	0.113529554	0.020786687	5.461647246	2.86528E-05	0.070023	0.157037	0.070023	0.157036591
курсы^4	-0.001838985	0.0003739	-4.918382533	9.54201E-05	-0.00262	-0.00106	-0.00262	-0.001056403

$y=25.276+12.263x-2.21x^2+0.114x^3-0.0018x^4$

Pearson Correlation Heatmap




Spearman Correlation Heatmap



## Reporting Shapiro-Wilk test in APA Format

The Shapiro-Wilk test did not show a significant departure from normality,  $W(24) = .97, p = .687$

Parameter	Value
P-value	0.6871
W	0.9708
Sample size (n)	24
Average ( $\bar{x}$ )	4.167e-11
Median	-0.07992
Sample Standard Deviation (S)	1
Sum of Squares	23
b	4.7253
Skewness	0.05287
Skewness Shape	 Potentially <b>Symmetrical</b> (pval=0.911)
Excess kurtosis	-0.5178

Data:

```
0.52235078
-2.079207489
0.941038828
-1.297573901
1.651741617
1.449979874
1.656843874
-0.679955657
-1.024896546
-0.779114496
-1.143502825
-0.625596733
```

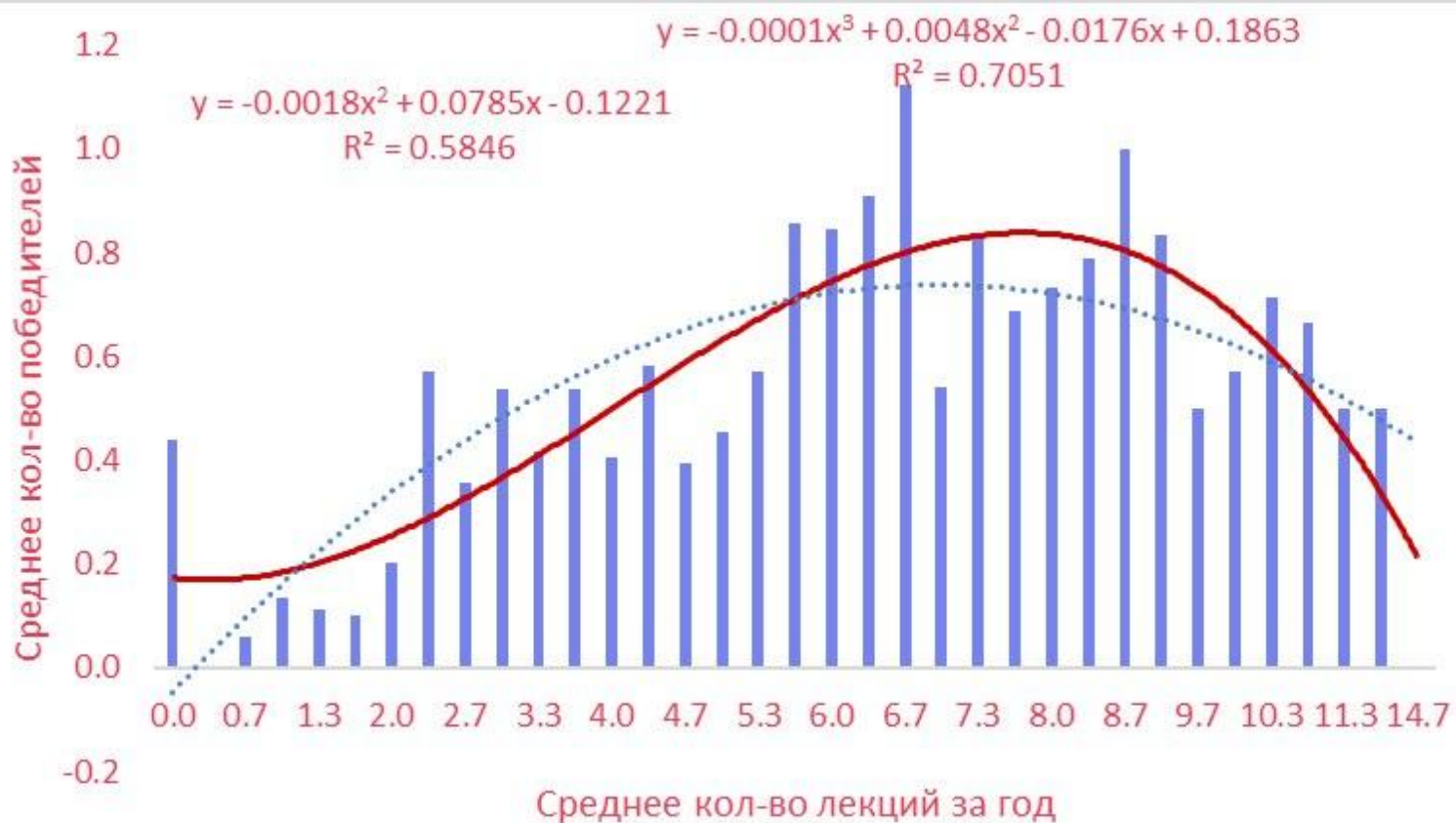
Calculate

Clear

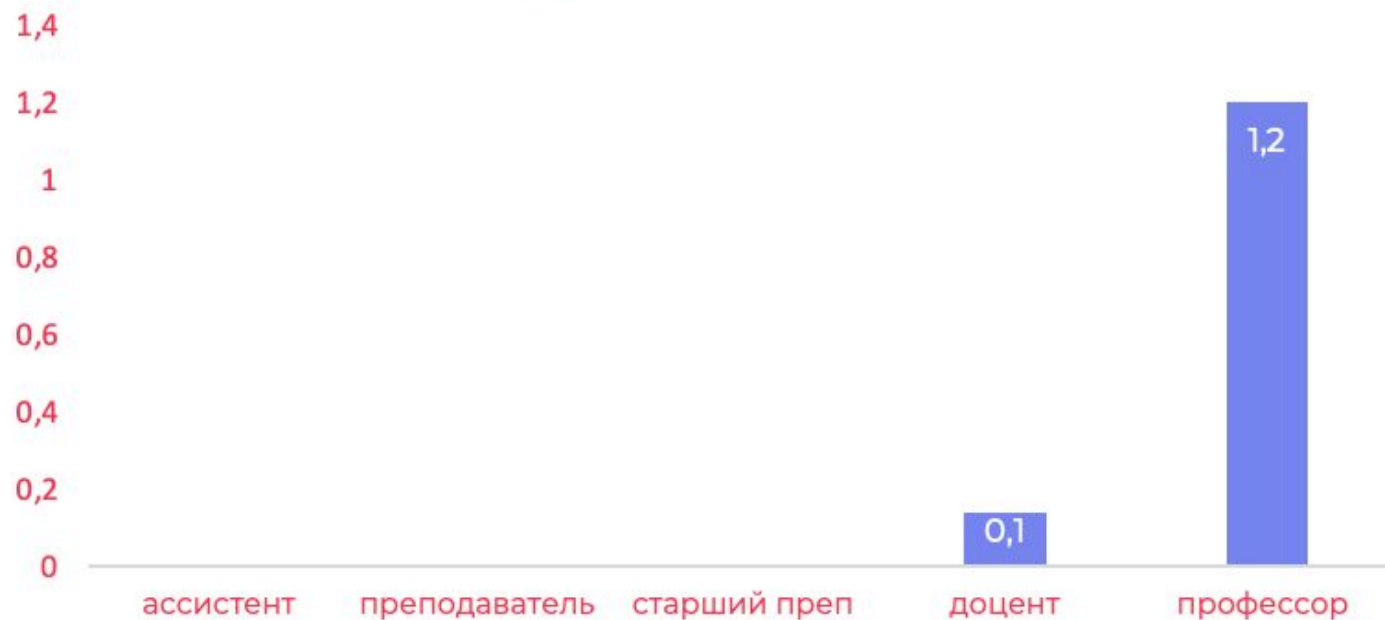
Load last run

## Reporting Shapiro-Wilk test in APA Format

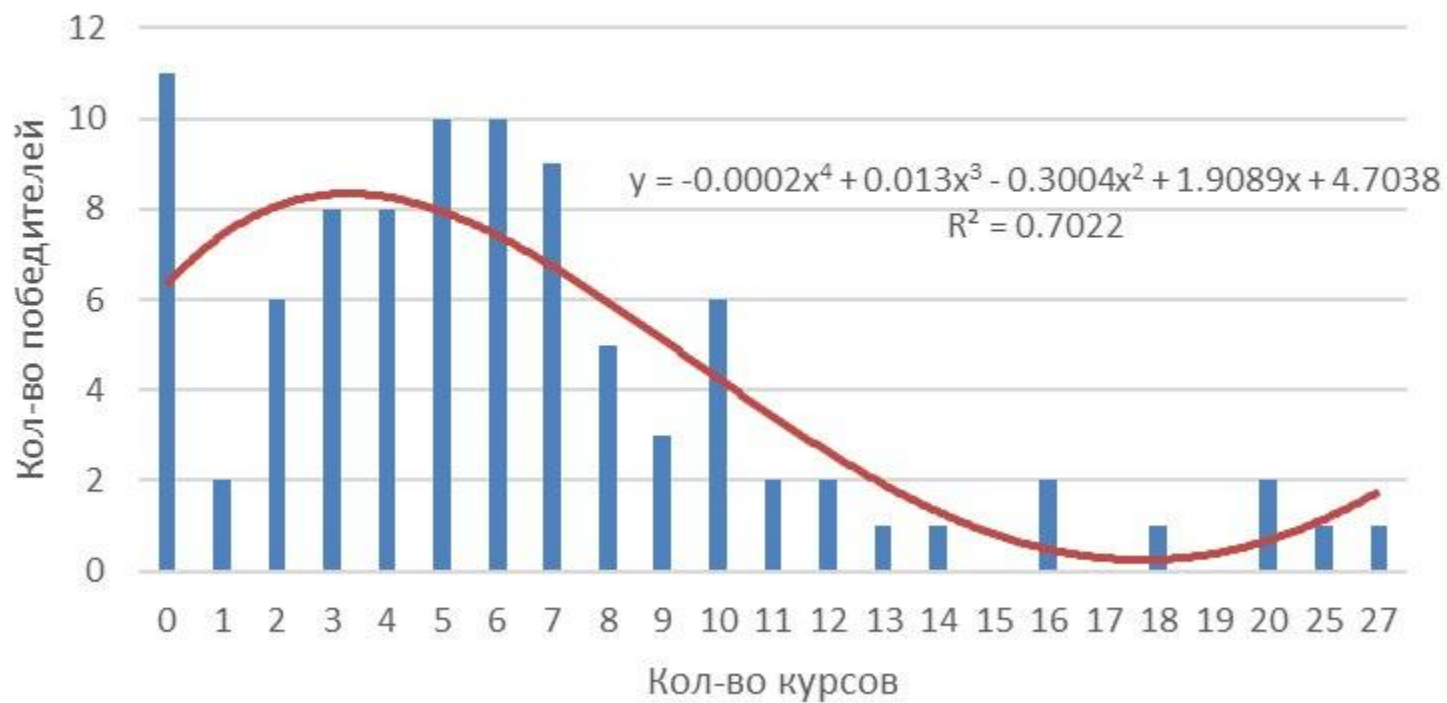
The Shapiro-Wilk test did not show a significant departure from normality,  $W(24) = .97, p = .687$



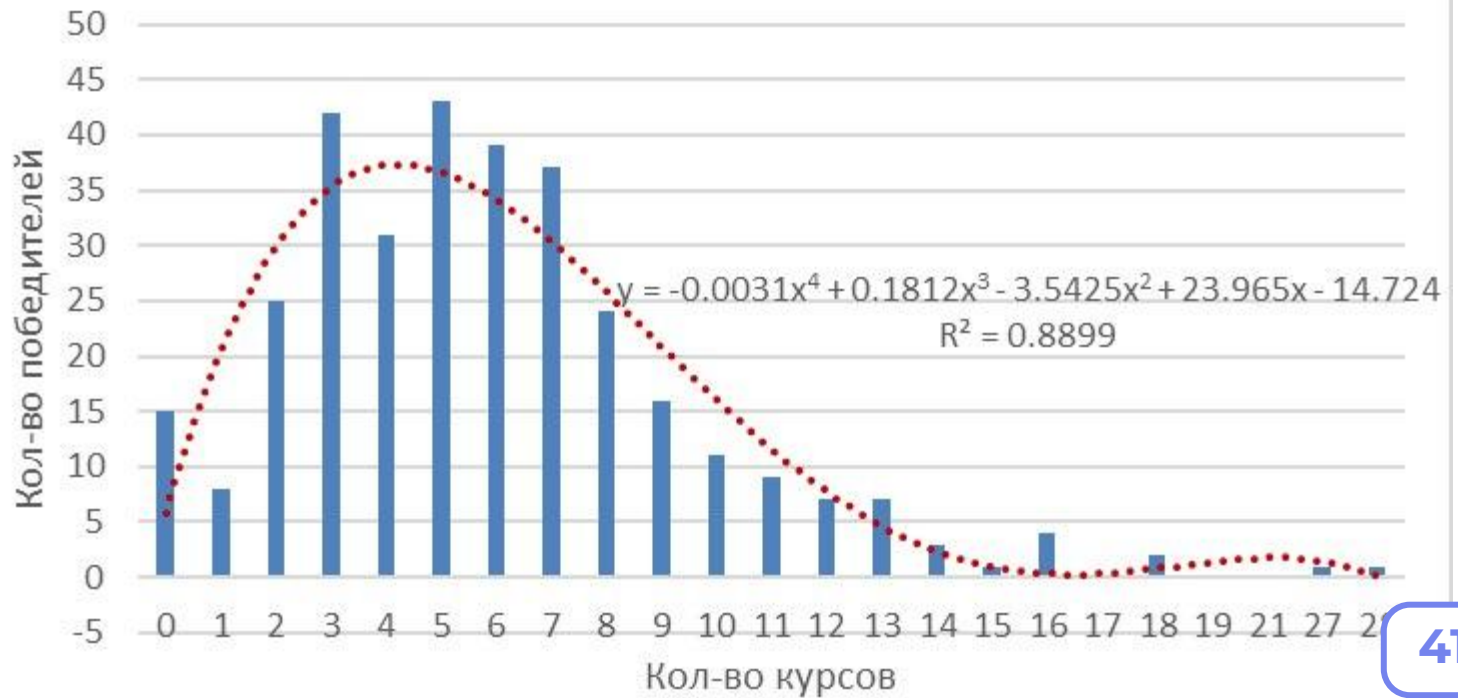
## Среднее кол-во учеников по должностям



## Препы + ст препы

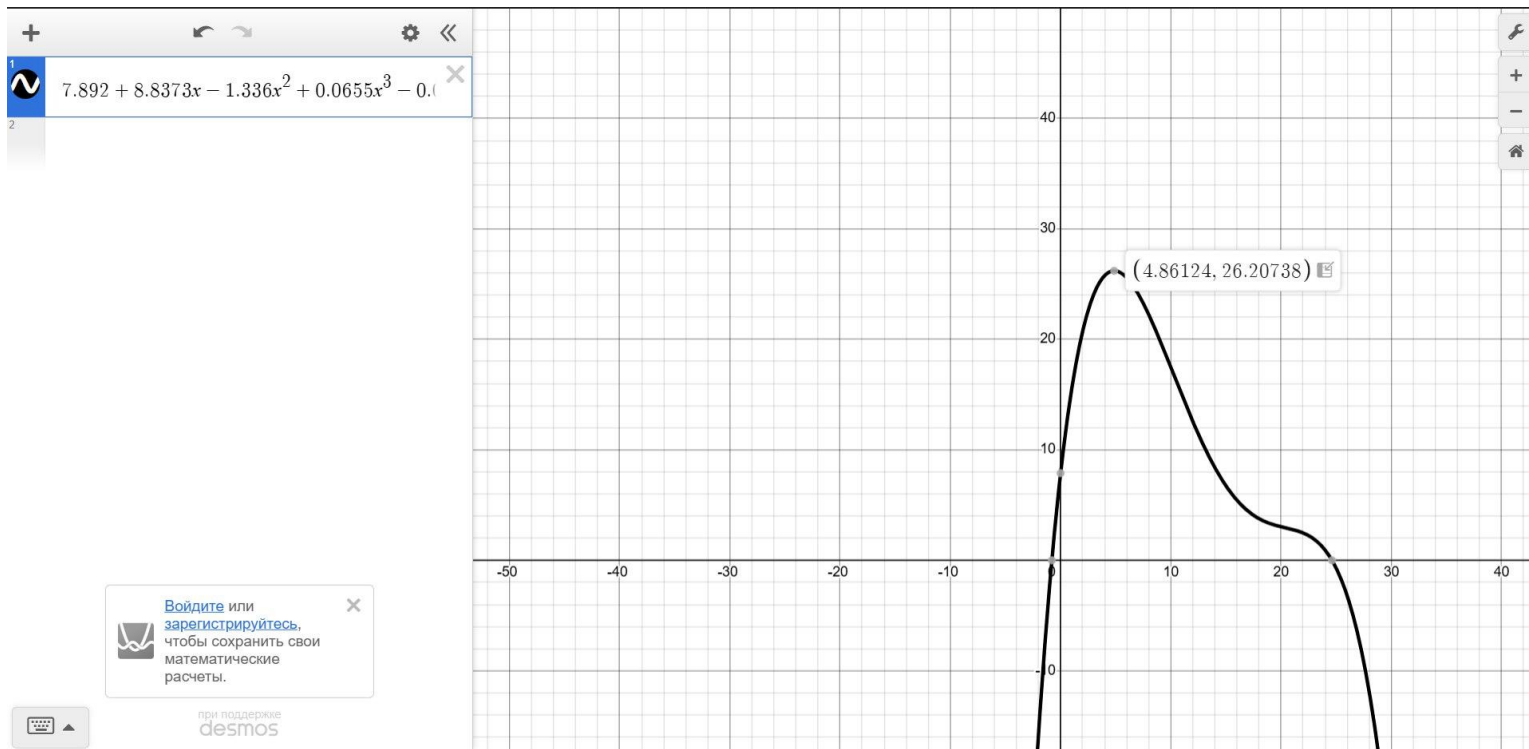


## доценты и профессора

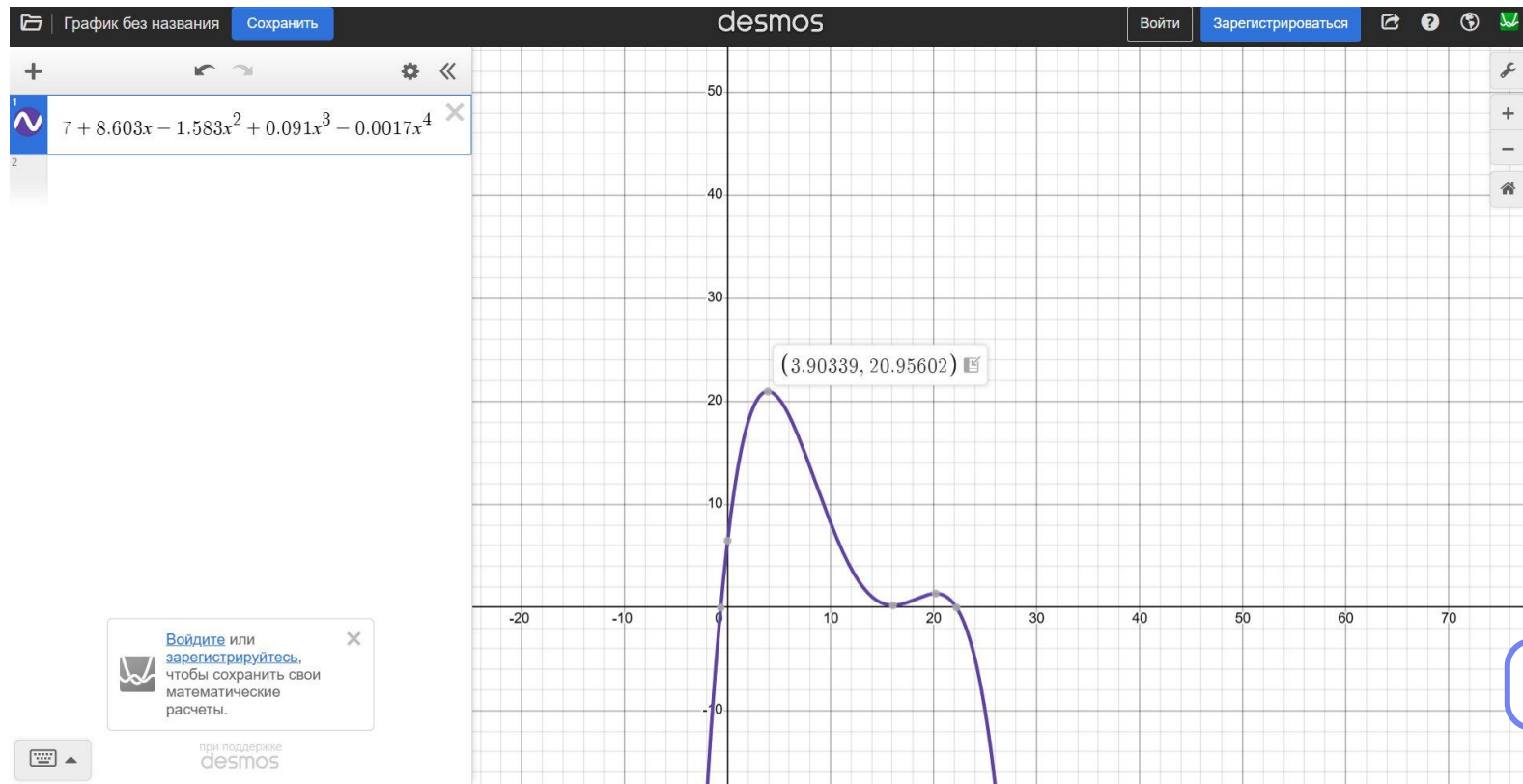


		ассистент	преподав старший	и доцент	профессор	
Женщины		14	60	55	202	55 0.465621
Мужчины		11	34	47	192	159 0.534379
		0.030157	0.11339	0.12304	0.475271	0.258142
						829
		ассистент	преподав старший	и доцент	профессор	
Женщины		11.64053	43.7684	47.49337	183.4548	99.64294
Мужчины		13.35947	50.2316	54.50663	210.5452	114.3571
статистика	2.78798E-11					
	1					


# у мужчин




# У женщин

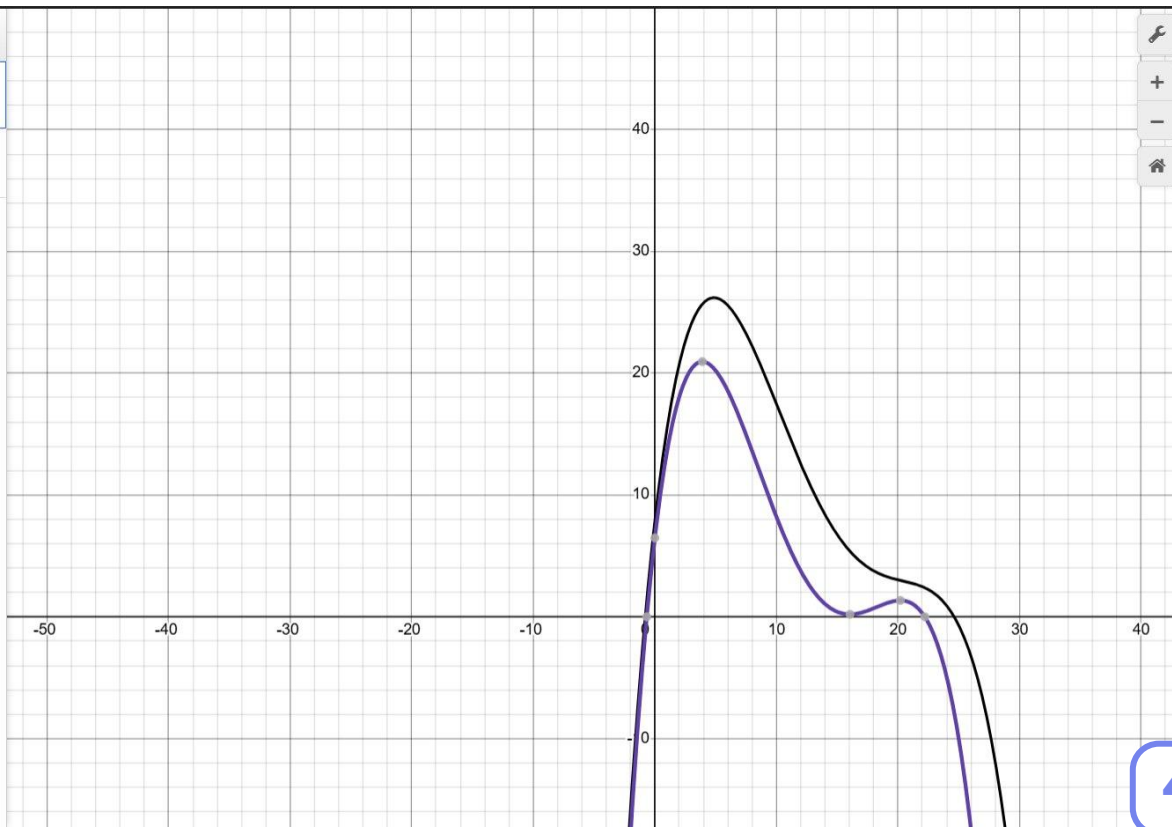


+    ↶    ↷    ⚙    ⏪


1   $6.477 + 8.603x - 1.583x^2 + 0.091x^3 - 0.00$  ✕

2   $7.892 + 8.8373x - 1.336x^2 + 0.0655x^3 - 0.0$  ✕

3



🔧  
 +  
 -  
 🏠


 Войдите или зарегистрируйтесь, чтобы сохранить свои математические расчеты. ✕

при поддержке  
**desmos**



# Распределение основных данных

## Распределение стажа преподавателей

