

26 ноября 2025

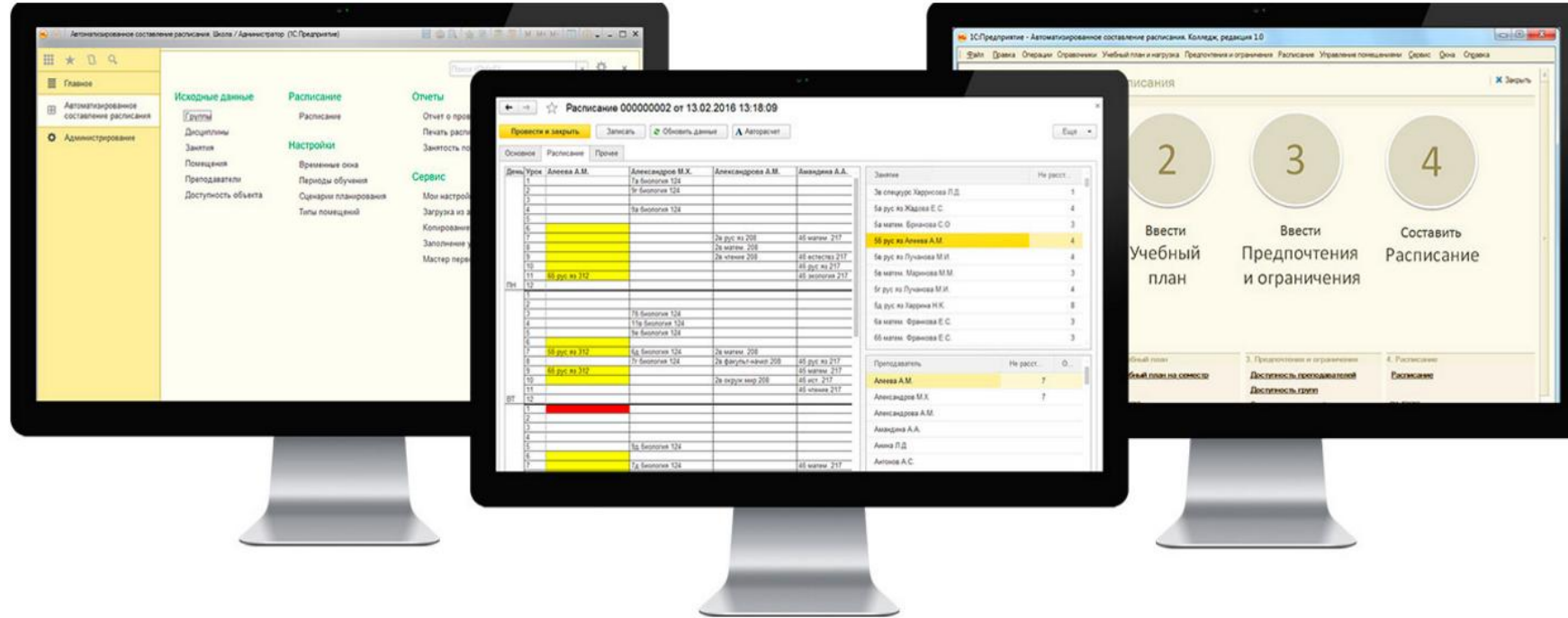
# **1С:Автоматизированное составление расписания. Университет (Колледж)**

Новая версия, рекомендации по внедрению

Гафаров Евгений, директор ООО «Большие числа», д.ф.-м.н., в.н.с. ИПУ РАН, профессор МГУ

Алексей Самойлов, ведущий разработчик ООО «Большие числа»

# 1С:Автоматизированное составление расписания



На современной платформе 1С:8.3



Легкая в освоении



Математика для авторасчета расписания



Широкие настройки



Соответствие российским реалиям

# Внедрения

100+ университетов

200+ колледжей

350+ школ



КАЛИНИНГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# 1С:Автоматизированное составление расписания

Выгоды для руководителя

- качественное расписание (меньше окон)
- оптимизирована загрузка помещений
- нет незаменимого диспетчера

Выгоды для диспетчера

- время составления расписания сократилось в 6-10 раз
- время поиска замены сократилась в 15 раз

# Расписание «по помещениям»

1С:Предприятие - Автоматизированное составление расписания. Колледж, редакция 1.0

Файл Правка Операции Справочники Учебный план и нагрузка Предпочтения и ограничения Расписание Управление помещениями Сервис Окна Справка

Обработка Составление расписания

Основное Настройки Составление расписания...

День	Интервал	K2 10 (30 чел.)	K2 11 (56 чел.)	K2 23 (30 чел.)	Вирт.СЗ	СЗ 1 (50 чел.)
1	08:00-09:35	9006 Мат. анализ Петров	резерв под отделение			
	09:50-11:25	9006 Мат. анализ Петров	резерв под отделение			
	11:40-13:15					
	14:00-15:35		резерв под отделение			
	15:45-17:20					
2	08:00-09:35		9006 Мат. анализ Петров	905а Бухгалтерский учет		
	09:50-11:25			905а Бухгалтерский учет		
	11:40-13:15					
	14:00-15:35					
	15:45-17:20					
3	08:00-09:35	9006 Мат. анализ Петров	901а МСФО Иванов И.И.			
	09:50-11:25					
	11:40-13:15					
	14:00-15:35					

Показать Авторасчет Удалить из расписания Проверить расписание Прочие действия

N	Занятие	Тип помещения	Вместимость	Длина паузы в днях	Количество одно...	Кол...
1	901а Физическая культ...	Спортивный зал				
2	901а Физическая культ...	Спортивный зал				
3	905а Физическая культ...	Спортивный зал				
4	905а Физическая культ...	Спортивный зал				
5	901а МСФО Иванов И.И.	Аудитория				
6	901а МСФО Иванов И.И.	Аудитория				
7	901а МСФО Иванов И.И.	Аудитория				

Панель функций Документы Расписание Обработка Составление р...

Для получения подсказки нажмите F1

CAP NUM

# Расписание «по участникам»

Автоматизированное составление расписания. Школа / Администратор (1С:Предприятие)

Главное

Автоматизированное составление расписания

Администрирование

← → ☆ Расписание 000000002 от 13.02.2016 13:18:09

Провести и закрыть

Записать

Провести

Обновить данные

Авторасчет

Еще

?

ОсновноеРасписаниеПрочее

День	Урок	10а	10б	10в	10г
1			матем. 305 Томашев С.П.	физра м спортзал Антонов физра б спортзал Симонов ин яз 315 Катова М.П. ин яз 215 Ханна М.А.	
2				ист. 304 Тилеров А.М.	физика 219 Декланов П.Р.
3			физика 221 Вилетов М.П. ин яз 122 Хлорович М.И. ин яз 327 Мелихова А.А.		матем. 314 Эмилев А.Б.
4	физика 219 Декланов П.Р.			физика 221 Вилетов М.П.	
5	химия 316 Никанорова М.Б.				
6			химия 316 Никанорова М.Б.		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
ПН					
1	физра б спортзал Антонов физра м спортзал Симонов рус яз 308 Иванов П.С.			рус яз 123 Сарова А.С.	физика 219 Декланов П.Р.
2					
3			матем. 305 Томашев С.П.	экология 125 Каялова Г.П.	
4	экология 125 Каялова Г.П.			физика 221 Вилетов М.П. химия 316 Изамова А.Н.	химия 316 Изамова А.Н.
5			рус яз 308 Иванов П.С.		
6	физика 219 Декланов П.Р.				
7					
8					
9					

Занятие

Не расст...

9в ист. Матилева И.А. 2

9е рус яз Сарова А.С. 2

9е матем. Кларова Н.С. 3

10а рус яз Иванов П.С. 2

10б рус яз Иванов П.С. 2

10в рус яз Сарова А.С. 2

10в матем. Кларова Н.С. 2

10г физика Декланов П.Р. 2

10г матем. Эмилев А.Б. 3

11б ист. Тилеров А.М. 2

Группа

Не расставлено

Ошибок

10а 12

10б 11

10в 5

10г 15

11а 14

11б 8

11в 4

11г 9

11д 14

1а

# **О составлении расписания занятий**

# Задача составления расписания

Занятие:

- Преподаватель
- Группа обучающихся
- Дисциплина

Определить:

- Место
- Время



# Участники занятия

Преподаватели:

- Преподаватель неизвестен
- Несколько преподавателей

Обучающиеся:

- Группы
- Подгруппы
- Студент

# Университет и завод

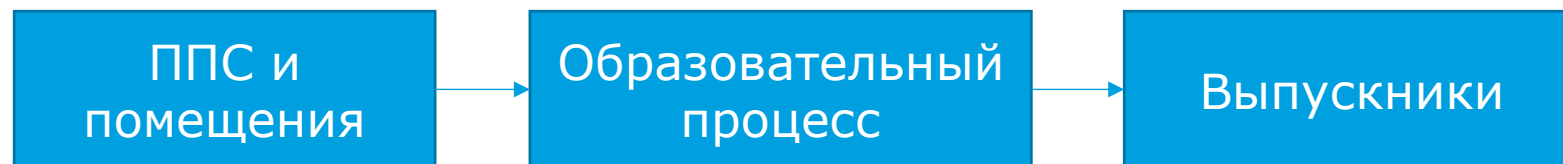
На заводе:



Крупносерийное  
производство

Позаказное  
производство

В университете:



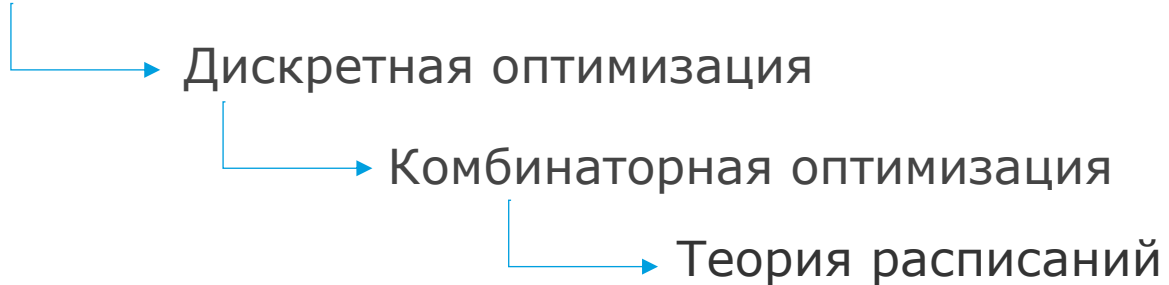
Обучение в  
группах

ИОТ

# **О вычислительной сложности**

# Теория расписаний

Математическое программирование



Теория расписаний это:

*«раздел дискретной математики, занимающийся проблемами упорядочения».*

*«дисциплина, посвящённая методам оптимизации календарного планирования».*

*«раздел исследования операций, в котором строятся и анализируются математические модели планирования различных действий с учетом целевой функции и различных ограничений»*

# Задачи комбинаторной оптимизации

**Выбрать лучшее** (оптимальное) **решение** среди множества допустимых решений.  
Множество слишком большое – **полный перебор** за разумное время **невозможен**.

## Задача об одномерном ранце

$n$  предметов,  $W$  – вместимость рюкзака;  
 $w_j$  – вес предмета;  
 $p_j$  – стоимость предмета.

$$\begin{aligned} \sum p_j x_j &\rightarrow \max \\ \sum w_j x_j &\leq W; \\ x_j &= 0 \text{ или } 1. \end{aligned}$$

Для  $n=100$  порядка  $2^{100}$  решений!  
 $2^{30}$  опер/секунду -- быстрее компьютер.

**Необходимо:** сократить область перебора, не исключив оптимальное решение

## Алгоритмическая (временная) сложность решения задач комб. Оптимизации

**Класс P** – задачи, решаемые за полиномиальное время («несложные»);

**NP-трудные задачи**, для которых полиномиальный алгоритм решения **неизвестен** («сложные»).

Известная математическая проблема:  $P = NP?$

# Задача составления расписания

**Задача «School timetabling»** - определить только время (место известно)

NP трудная в сильном смысле.

Минимизировать число «нерасставленных» в расписание занятий.

**Задача «University timetabling»** - определить и место, и время.

*Количество возможных решений  $O(m2^{n*r*t})$ , где*

*$n$  – количество занятий*

*$r$  – количество помещений*

*$t$  – количество занятий в расписании звонков*

*$m$  – количество участников*

# Как решать?

## Эвристические алгоритмы

*Количество операций  $O(mn^2r^2t^2)$ , где*

*$n$  – количество занятий*

*$r$  – количество помещений*

*$t$  – количество занятий в расписании звонков*

*$m$  – количество участников*

# Лаборатория №68 ИПУ РАН

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН



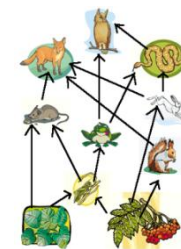
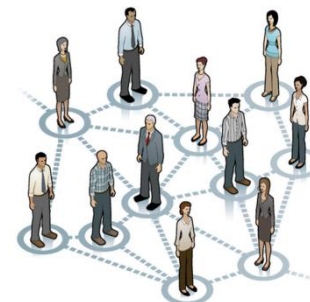
Механические и  
технические системы



Организационно-технические  
и информационные системы



Прочие системы



Лаборатория №68 «Теории расписаний и дискретной математики»



# Демонстрация

**Новая версия программы.  
Функционал «под клиента»**

# Расписание «без сетки звонков»

ACP Тест / 1С:Автоматизированное составление расписания. Университет, редакция 1.1 / Режим: без сетки звон... (1С:Предприятие) Поиск Ctrl+Shift+F

ГлавноеАвтоматизированное составление расписанияУправление помещениямиАдминистрированиеАдминистрирование сервиса

←→★ Расписание 3 от 05.12.2024 15:10:05 ПФ 2-1

Основные данныеРедактор

День недели	Время	Группы									
		2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310
Понедельник	08:45-10:25 Лекции	Биохимия - 17 Лек с 02.09 по 23.12 (08:45-10:25) - 102А Гигиенический корпус									
	10:55-12:35 Лекции	Психология - 8 Лек НЕЧ с 02.09 по 09.12 (10:55-12:35) - 116 НА Философия - 8 Лек ЧЕТ с 09.09 по 30.12 (10:55-12:35) - 413 Биокорпус (ул. Учебная, 39)									
	13:30-15:10	Гистология, эмбриоло - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-15:10) - 414 Биокорпус (ул. Учебная, 39)	Анатомия человека - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-16:05) - 001а НА	Биохимия - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-16:05) - 504 УЛК, блок Б		Философия - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-15:10) - 110 Биокорпус (ул. Учебная, 39)		Анатомия человека - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-16:05) - 121 НА	Гистология, эмбриоло - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-15:10) - 425 Биокорпус (ул. Учебная, 39)	Анатомия человека - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (13:30-16:05) - 120 НА	
						Иностранный язык - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (15:40-17:20) - 009а НА					
	16:30-18:10	Психология - 8 Пр НЕЧ с 02.09 по 09.12 (16:20-18:00) - 202 ХК						Медицинская информат - 17 Пр с 02.09 по 30.12 (16:30-18:10) - 604 УЛК, блок Б			
	08:45-10:25	Биохимия - 17 Пр с 03.09 по 24.12 (08:00-10:35) - 504 УЛК, блок Б								Гистология, эмбриоло - 17 Пр с 03.09 по 24.12 (08:45-10:25) - 414 Биокорпус (ул. Учебная, 39)	
		Иностранный язык - 17 Пр с			Иностранный язык - 17 Пр с				Медицинская информат - 17 Пр с	Медицинская информат - 17 Пр с	

- компактный вид расписания
- нефиксированная сетка звонков
- различная длительность занятий
- режимы: по группам, по преподавателям, по помещениям

# Расписание циклов

ACP Тест / 1С:Автоматизированное составление расписания. Университет, редакция 1.1 / Режим: без сетки звон... (1С:Предприятие)

Поиск Ctrl+Shift+F

БирюковНА

Главное

Автоматизированное составление расписания

Управление помещениями

Администрирование

Администрирование сервиса

← →

☆ Сетка циклов 0000000004 от 30.12.2024 12:00:00

Провести и закрыть

Записать

Провести

Основное

Распределение

Сборные занятия

Распределить

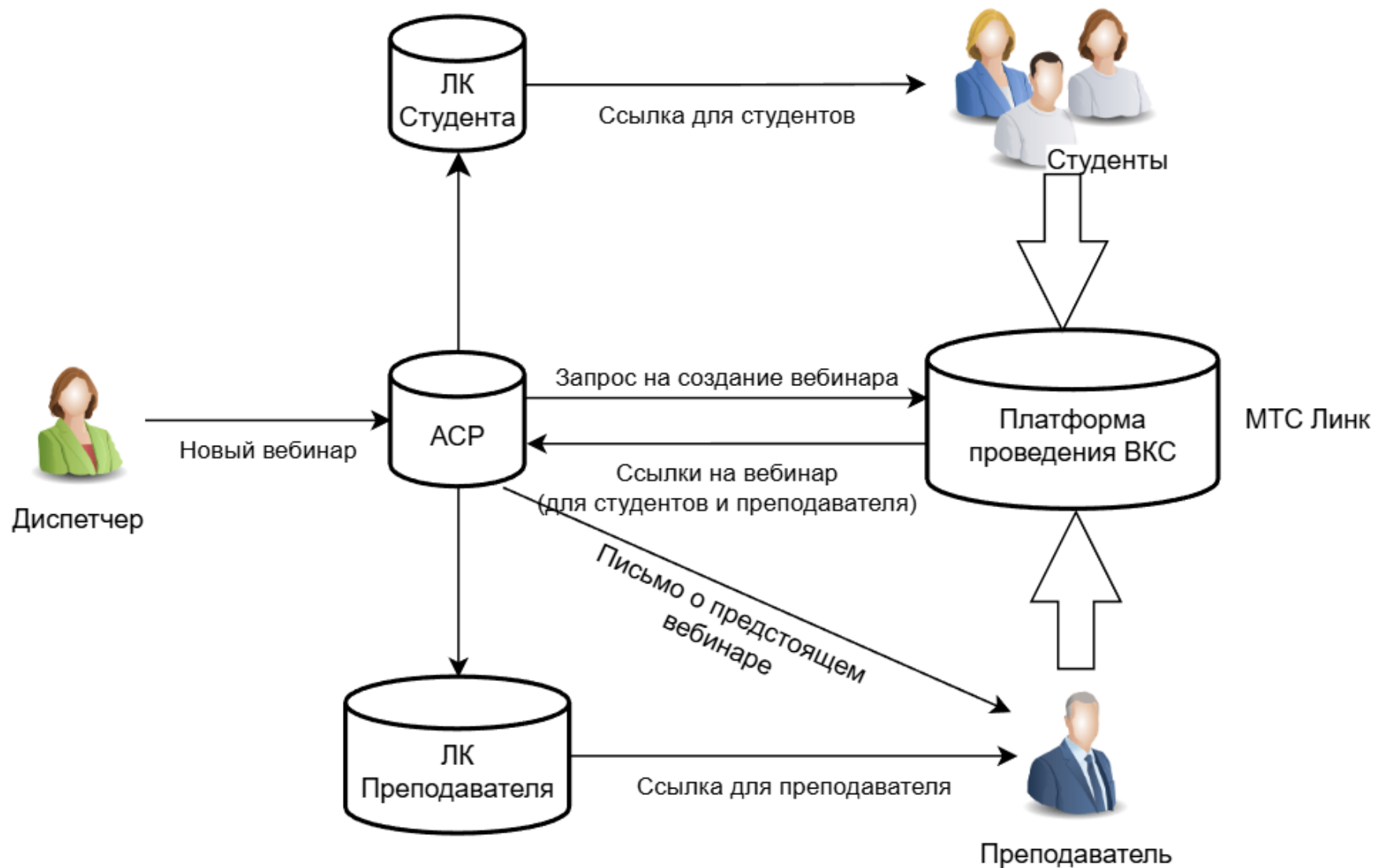
Проверить распределение

↺ ↻

		Сентябрь															Октябрь																			
Смена 1	Смена 2	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт
1101	1118	Неврология (30)															Факультетская терапи (18)																			
1102	1119	Неврология (30)															Факультетская терапи (18)																			
1103	1120	Факультетская терапи (18)															Неврология (30)																			
1104	1121	Факультетская терапи (18)															Неврология (30)																			
1105	1122	Факультетская терапи (18)															Неврология (30)																			
1106	1123	Факультетская терапи (18)															Неврология (30)																			
1107	1124	Неврология (30)															Неврология (30)																			
1108	1125	Неврология (30)															Неврология (30)																			
1109	1126	Топографическая анат (12)															Неврология (30)																			
1110	1127	Топографическая анат (12)															Неврология (30)																			
1111	1128	Лучевая диагностика (10)															Неврология (30)																			
1112	1129	Лучевая диагностика (10)															Неврология (30)																			
1113	1130	Неврология (30)															Неврология (30)																			
1114	1131	Неврология (30)															Неврология (30)																			
1115	1132	Топографическая анат (12)															Неврология (30)																			
1116	1133	Топографическая анат (12)															Неврология (30)																			
1117	1134	Лучевая диагностика (10)															Неврология (30)																			

Ручное составление сетки и авторасчет

# Работа с вебинарами



# Одновременная работа диспетчеров

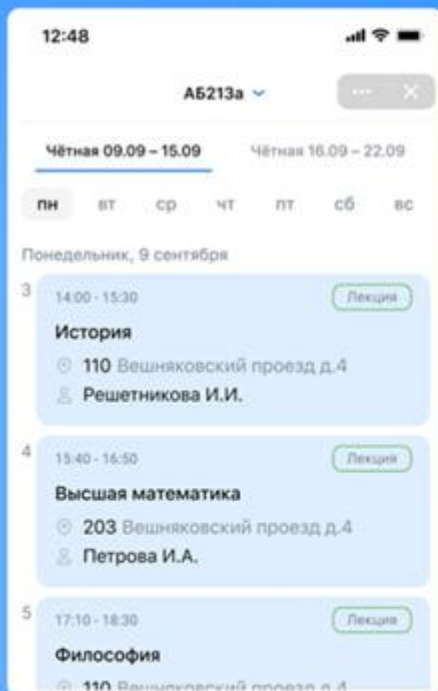


## Оперативное резервирование помещений и преподавателей

# Интеграция с VK и Мах

Создание  
собственной  
группы

Данные напрямую  
от вуза

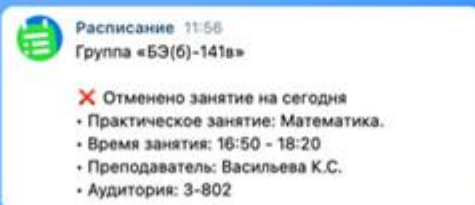


Интеграция  
с системами

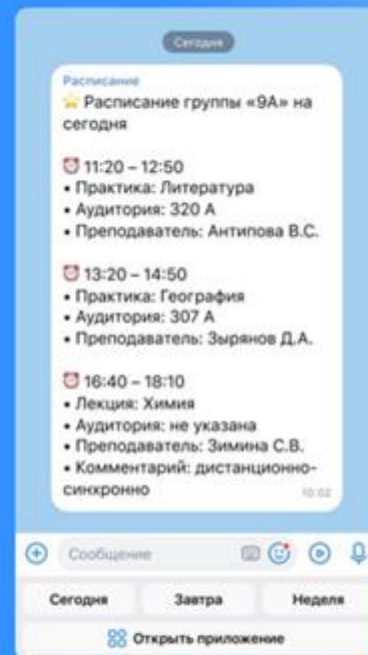
- Самописные системы (в т.ч. 1С)

 расписание

Уведомления  
об изменениях  
и отменах занятий



Расписание сразу  
в мессенджере



Добавление бота  
в групповой чат

# **Рекомендации по внедрению**



# Сложности

1. Нет мотивации или «времени» у пользователей (M1, M2).
2. Исходные данные не качественные (M3).
3. Нет денег
4. Завышенные ожидания

# Примеры

**Самостоятельное внедрение** (0 рублей):

МИЭТ, Вятский ГУ, Калининградский ГТУ, Новосибирский ГУ

**Внедрение с помощью подрядчика** (500 000 – 2 000 000 руб.):

ТюмГУ, Петровский колледж, Нефтеюганский политех.колледж

**Дорогое внедрение** (2015, без авторасчета): ВШЭ, 20 000 000 руб.

**Неудачные внедрения:** М1, М4, М5

# Примеры

**М2.** Прошли очередь 1. Потратили 1 500 000 на очередь 3 – не используется. Причина – плохие исходные данные, нет времени  
Планируют выполнить очередь 2 (Бюджет 1 500 000 руб.)

**С1.** Прошли очередь 1. Выполняется очередь 2. Бюджет 8 000 000 руб.

**М6.** Выполняются очереди 1 и 2.  
Бюджет 2 000 000 руб.

# Очереди автоматизации

Очередь 1. Исходные данные и актуальное расписание вносится в систему (3 000 000 руб.)

Очередь 2. Удобно работать диспетчеру расписания (2 000 000 руб.)

Очередь 3. Алгоритм авторасчета. 1ая версия (2 000 000 руб.)

Очередь 4. Алгоритм авторасчета. 2ая версия (2 000 000 руб.)

Очередь 5. Алгоритм авторасчета. 3я версия (2 000 000 руб.)

Гафаров Евгений Рашидович, д.ф.-м.н., в.н.с. ИПУ РАН, профессор МГУ

[www.largenumbers.ru](http://www.largenumbers.ru)

<https://gafarov.info>

[e.gafarov@largenumbers.ru](mailto:e.gafarov@largenumbers.ru)