# Анализ динамики обучения программированию

## Постановка задачи

Имеется программа поддержки для обучения программированию – портал TSS.

Важно обеспечить преподавателя обратной связью в процессе обучения. Такой связью может быть 1) оперативная информация о самостоятельной работе (работа с конспектом лекций и решение задач); 2) данные о текущей и итоговой успеваемости (контрольные и лабораторные работы)

Цель работы - добавить в TSS блок сбора необходимой информации и ее статистической обработки.

Анализу подвергалась “посещаемость” лекций, самостоятельное решение задач и итоговые отметки. Кроме того, сравнивались оценки разных преподавателей.

## Посещаемость лекций

Если каждому разделу конспекта сопоставить количество студентов, которые открыли его хотя бы раз, то можно получить представление об интересе к предмету. На рисунке изображен график этой зависимости для всех студентов и отдельно для одной из групп.

(тут график)

Из графика видно, что интерес студентов равномерно убывал в течение семестра. Если бы преподаватель увидел эту тенденцию своевременно, он, несомненно, попытался бы переломить ее.

## Самостоятельное решение задач

Другим важным показателем является количество решенных студентом задач, которые имеются в лекциях. К сожалению, этот показатель зашумлен, т.к. студент легко может загрузить чужие решения вместо своих (задачи для всех общие). Все же можно извлечь какую-то информацию, если игнорировать те решения, которые появились сравнительно поздно.

(тут график)

Проверить корреляцию числа ранних решений с оценками,

## Итоговые отметки

Итоговая оценка складывается из оценки за к.р. и оценки по лаб.работам. К этому добавляется бонус за решение задач (до 10 баллов), но суммарное значение не должно превышать 100 баллов.

И = Min( (КТ1 + КТ2 + Лаб) / 3 + B, 100)

При анализе рассматривались только положительные оценки потому, что

1. неудовлетворительных оценок мало (3-4% от общего количества)
2. они не имеют адекватного численного выражения

Лабораторные работы вели и оценивали три преподавателя: A, B, C и D.

Контрольные работы проводились при помощи системы автоматической проверки решений теми же преподавателями, что вели лабы (исключение составлял преп. А, он проводил только контрольные работы). Для проведения контрольной преподаватель выбирал задачу и должен был не давать списывать.

## Сравнение преподавателей

При параллельной работе нескольких преподавателей важно поставить всех студентов в одинаковые условия оценивания их успеваемости. Для сравнения сведем основные моменты распределения итоговых оценок у разных преподавателей в таблицу 1.

Из таблицы видно, что средние оценки, поставленные разными преподавателями, близки, но не одинаковы. Раличие объясняется неоднородным составом студентов и, возможно, индивидуальными особенностями преподавателей. Последние столбцы таблицы содержат

Table 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | n | Среднее | Отклонение | Асимметрия | Эксцесс | зно | Мат |
| A | 24 | 82.7 | 12.2 | -0.43 | -0.55 | 184.6 | 47.3 |
| B | 72 | 78.1 | 9.1 | -0.05 | -0.29 | 175.2 | 42.2 |
| C | 95 | 75.3 | 11.1 | 0.35 | -0.95 | 173.3 | 40.1 |
| D | 69 | 76.2 | 11.6 | 0.35 | -1.17 | 165.6 | 35.7 |
| Все | 260 | 77.0 | 11.0 | 0.18 | -0.95 | 172.13 | 39.4 |

средний балл по ВНО (математика) и по матанализу для того же контингента студентов. Можно полагать, что они отражают только разницу в подготовке студентов. Сравним не абсолютные средние, а отнесенные к оценкам по матанализу или зно.

Table 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | N | Среднее | зно | мат | Сред/зно | Сред/мат |
| A | 24 | 82.7 | 184.6 | 47.3 | 1.00 | 0.89 |
| B | 72 | 78.1 | 175.2 | 42.2 | 1.00 | 0.95 |
| C | 95 | 75.3 | 173.3 | 40.1 | 0.97 | 0.96 |
| D | 69 | 76.2 | 165.6 | 35.7 | 1.03 | 1.09 |
| Все | 260 | 77 | 172.13 | 39.4 | 1 | 1 |

Теперь видно, что самым либеральным является не преподаватель A, а скорее преподаватель D, который “завышает” оценки в среднем на 9%, а преп A напротив, “занижает” их на 11%.

## Оценки за контрольные и лабораторные

Оценки за контрольные и лабораторные это два разных способа оценить одних и тех же студентов. Учитывая, что контрольные и лабораторные оцениваются одним и тем же преподавателем, следует ожидать высокой степени корреляции между ними.

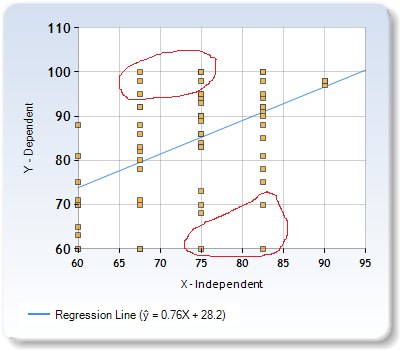
Как известно, для корректного подсчета корреляции необходима линейная зависимость между факторами, их распределение должно быть близко к нормальному и не должно быть выбросов. Линейность и наличие выбросов определялись при помощи точечных диаграмм, близость к нормальному распределению - при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Коэффициенты корреляции сведены в таблицу 3.

Table 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | n | Коэфф.корр. |
| A | 24 | 0.78 |
| B | 72 | 0.49 |
| C | 95 | 0.69 |
| D | 69 | 0.86 |
| Все | 260 | 0.69 |

Поскольку выбросы оказывают сильное негативное влияние на корреляцию, они заслуживают отдельного изучения.

Точечная диаграмма для преп. B



«Выбросами» будем называть те пары значений, которые дают отрицательный вклад в корреляционную сумму, превышающий некоторый порог. Выбросы стоит разделить на два вида – оценка за лабы заметно выше оценки за КТ и оценка за лабы заметно ниже оценки за КТ. Оба вида должны обратить на себя внимание преподавателя.