

Алейников В.Р.

*Научный руководитель: доктор техн. наук, доцент А.А. Орлов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: sevaaleynikov@gmail.com*

Математическая модель оценки успеваемости обучающихся института

Оценка успеваемости играет важную роль в эффективности управления учебным заведением, создает необходимое информационное обеспечение образовательного процесса. Поэтому была разработана математическая модель (далее – мат. модель), которая основана на систематизации исходной информации и в формальном представлении имеющихся объектов.

О разработке мат. моделей оценки успеваемости обучающихся посвящено множество научных публикаций, например, «Математические модели контроля и управления качеством профессиональной подготовки, используемые в образовательном процессе Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» [1], «Математические модели оценки знаний» [2] и др.

В большинстве образовательных организациях, в том числе и в Муромском институте ВлГУ мониторинг успеваемости обучающихся выполняется в определенные промежутки времени:

1. В последний день учебного семестра (до начала экзаменационной сессии), в рамках которого обучающийся должен сдать все зачеты и курсовые работы;
2. В последний день сессии, где должны быть сданы экзамены;
3. В последний день периода досдач. Здесь проводится контроль за тем, как обучающийся сдал задолженности по каким-либо дисциплинам.

За мониторинг успеваемости обучающегося в определенный промежуток времени, необходимо сформировать математические выражения, результатом которого будет успевающий или неуспевающий обучающийся.

Пусть:

- $G = \{g_1, g_2, \dots\}$ – множество групп обучающихся;
- $S = \{s_1, s_2, \dots\}$ – множество обучающихся в группе g ;
- $D = \{d_1, d_2, \dots\}$ – множество дисциплин обучающегося s ;
- $V = \{\text{"отсутствует", "не допущен", "не явился", "не зачтено", "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично", "зачтено"}\}$ – множество всех видов оценок у обучающегося s ;
- $K = \{\text{"зачет", "курсовая работа", "экзаменационная оценка", "экзаменационный рейтинг", "зачет с оценкой"}\}$ – множество видов итоговой аттестации по дисциплинам D ;
- $t_{\text{начало сессии}}$ – дата начала сессии, $t_{\text{конец сессии}}$ – дата конца сессии;
- $t_{\text{начало досдач}}$ – дата начала периода досдач, $t_{\text{конец досдач}}$ – дата конца периода досдач;
- t – текущая дата.

Между данными множествами имеют место связи, вытекающие из организационной структуры образовательной системы, реализующей учебный процесс. Поэтому в качестве теоретико-множественной модели оценки успеваемости обучающегося будет рассмотрена функция, отображающее декартово произведение множеств G и S :

$$b \subset G \times S,$$

причем $b(g, s) = 1$, если в группе g обучаются студенты s .

Для множеств S, D, V, K введена функция:

$$m \subset S \times D \times V \times K,$$

причем $m(s, d, v, k) = 1$, если у обучающегося s по дисциплине d проставлена оценка v по итоговой аттестации k .

Введены следующие функции оценки успеваемости обучающихся по ранее рассмотренным промежуткам времени:

1. Для определения количества задолженностей обучающегося в последний день учебного семестра (до начала экзаменационной сессии):

$$\text{StBefore}(s) = |\{(s, d, v, k) | m(s, d, v, k) \& v \in V_{\text{bad}} \& k \in \{\text{"зачет"}, \text{"зачет с оценкой"}, \text{"курсовая работа"}\}\}| \cdot (t > t_{\text{начало сессии}}),$$

где $V_{\text{bad}} = \{\text{"незачтено"}, \text{"не допущен"}, \text{"не явился"}, \text{"неудовлетворительно"}, \text{"отсутствует"}\} \subset V$ – множество «плохих» видов оценок, которое включено в множество всех видов оценок;

2. Для определения количества задолженностей обучающегося в последний день сессии, где должны быть сданы все экзамены:

$$\text{StSession}(s) = |\{(s, d, v, k) | m(s, d, v, k) \& v \in V_{\text{bad}} \& k \in \{\text{"экзаменационный рейтинг"}, \text{"экзаменационная оценка"}\}\}| \cdot (t > t_{\text{конец сессии}}).$$

3. Для определения количества задолженностей обучающегося в последний день периода досдач:

$$\text{StAfter}(s) = |\{(s, d, v, k) | m(s, d, v, k) \& v \in V_{\text{bad}} \& k \in \{\text{"экзаменационный рейтинг"}, \text{"экзаменационная оценка"}\}\}| \cdot (t > t_{\text{конец досдач}}).$$

Аргументом данных функций является идентификатор обучающегося. Далее следуют условия, согласно которым происходит выборка «плохих» оценок обучающегося и по определенным видам итоговых аттестаций. После этого происходит произведение полученной количества задолженностей обучающегося и условия проверки промежутка времени.

Например, $t = 07.03$, а $t_{\text{начало сессии}} = 10.03$, тогда $\text{StBefore}(s) = 5$. Здесь, функция возвратила количество дисциплин, по которым обучающийся неуспевающий. Далее при сравнении двух дат результат равен 0, после следует произведение мощности множества на результат сравнения дат: $5 \cdot 0 = 0$, это значит, что обучающийся успевающий т.к. у него еще есть время на сдачу зачетов и курсовых работ для допуска к сессии. Если $t = 10.03$, а $t_{\text{начало сессии}} = 07.03$, тогда $5 \cdot 1 = 5$, обозначает, что обучающийся неуспевающий, т.к. период сессии уже начался, а у него имеются задолженности по пяти дисциплинам.

Для определения задолженностей обучающегося за все промежутки времени, была введена функция:

$$\text{StAll}(s) = \text{StBefore}(s) + \text{StSession}(s) + \text{StAfter}(s).$$

Немаловажным является оценка успеваемости группы, которая отображает количество неуспевающих обучающихся в группе. Поэтому была введена функция оценки успеваемости группы:

$$\text{GrStud}(g) = |\{(g, s) | b(g, s) \& \text{StAll}(s) > 0\}|.$$

Здесь, аргументом функции является идентификатор группы. Далее следуют условия выборки всех обучающихся в данной группе и результат функции $\text{StAll}(s) > 0$, обозначающий количество задолженностей обучающегося по дисциплинам.

В результате была разработана мат. модель оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет вести контроль успеваемости в течение трех интервалов времени. Разработана мат. модель оценки успеваемости группы, благодаря которой можно узнать количество неуспевающих обучающихся в группе.

Литература

1. Исаков С. Л. Математические модели контроля и управления качеством профессиональной подготовки, используемые в образовательном процессе Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskie-modeli-kontrolya-i-upravleniya->

kachestvom-professionalnoy-podgotovki-ispolzuemye-v-obrazovatelnom-protssesse-sankt (дата обращения: 29.03.2019).

2. Математические модели оценки знаний // Научно-образовательный кластер CLAIM.
URL: <http://it-claim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/IST7/proscurnin/Proscurnin.htm> (дата обращения: 28.03.2019).