

УДК 378+372.851

DOI: 10.34670/AR.2024.84.58.057

## Формирование модели системы контроля в модульно-рейтинговой технологии организации учебного процесса

**Воронкова Евгения Викторовна**

Магистр естественных наук,  
старший преподаватель  
кафедры информационных технологий и математики,  
Университет права и социально-информационных технологий,  
220004, Беларусь, Минск, ул. Короля, 3;  
e-mail: vev9779@mail.ru

**Петров Валерий Алексеевич**

Кандидат физико-математических наук, доцент,  
доцент кафедры информационных технологий  
и социально-гуманитарных дисциплин,  
Минский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
220021, Беларусь, Минск, ул. Радиальная, 40;  
e-mail: pva050453miu@gmail.com

**Слепцов Владимир Федорович**

Кандидат технических наук, доцент,  
профессор кафедры «Дизайн»,  
Институт современных знаний им. А.М. Широкова,  
220114, Беларусь, Минск, ул. Филимонова, 69;  
e-mail: vladimirs@tut.by

### Аннотация

В сфере высшего образования идет непрерывный поиск, разработка и внедрение инновационных моделей, методов, приемов и технологий организации учебно-познавательной деятельности студентов. Среди набора средств, обеспечивающих четкую работу системы организации и управления процессом подготовки высококвалифицированных специалистов, особое место занимает контроль и оценка успеваемости студента. С целью мотивации систематической работы студентов, стимулирования их самостоятельности, реализации дифференцированного подхода и своевременной корректировки учебно-познавательной деятельности достаточно часто используется модульно-рейтинговая система оценки результатов обучения студентов. Одна из ее основных идей заключается в возможности управлять учебным процессом не только преподавателю, но и студенту самостоятельно. Статья посвящена вопросу построения математической модели системы контроля знаний студентов при модульно-рейтинговой организации учебного процесса. Рассмотрен процесс автоматизации расчета

оценки успеваемости студента за семестр на примере дисциплины «Высшая математика» в табличном процессоре Excel. Система контроля в модульно-рейтинговой технологии организации учебного процесса позволяет более объективно оценивать знания студентов, мотивирует их к систематической, регулярной работе на протяжении всего семестра и значительно активизирует работу, как студента, так и преподавателя. Конечно, со стороны преподавателя это требует больших временных затрат, поскольку приходится отслеживать и оценивать все виды учебно-познавательной деятельности студента. Однако тщательная подготовка, четкая организация и применение информационных технологий (автоматизация) значительно упрощают данный процесс.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Воронкова Е.В., Петров В.А., Слепцов В.Ф. Формирование модели системы контроля в модульно-рейтинговой технологии организации учебного процесса // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 12А. С. 567-578. DOI: 10.34670/AR.2024.84.58.057

#### **Ключевые слова**

Модульно-рейтинговая система, мотивация и стимулирование, система контроля, математическая модель, оценка успеваемости.

## **Введение**

В сфере высшего образования идет непрерывный поиск, разработка и внедрение инновационных моделей, методов, приемов и технологий организации учебно-познавательной деятельности студентов. Среди набора средств, обеспечивающих четкую работу системы организации и управления процессом подготовки высококвалифицированных специалистов, особое место занимает контроль и оценка успеваемости студента. С целью мотивации систематической работы студентов, стимулирования их самостоятельности, реализации дифференцированного подхода и своевременной корректировки учебно-познавательной деятельности достаточно часто используется модульно-рейтинговая система оценки результатов обучения студентов. Одна из ее основных идей заключается в возможности управлять учебным процессом не только преподавателю, но и студенту самостоятельно.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости студентов – это комплексная система поэтапного оценивания уровня освоения основных образовательных программ с использованием модульного принципа построения учебного процесса [Глинская, 2013]. При этом осуществляется разделение содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится систематизированный рейтинговый контроль успеваемости студентов по каждому модулю и дисциплине в целом.

В настоящей статье представлен один из вариантов построения и реализации математических моделей оценки успеваемости студентов в модульно-рейтинговой системе организации преподавания дисциплины «Высшая математика».

## **Основная часть**

Важную роль в технологии модульно-рейтингового обучения занимает контроль знаний студентов. В модульно-рейтинговой системе обучения рейтинговая оценка знаний позволяет вести мониторинг процесса овладения студентом текущего материала, своевременно выявлять

«пробелы» в его знаниях, дает возможность осуществления дифференцируемого подхода к контролю их знаний.

Рейтинговая оценка (РО) по дисциплине может рассчитываться, например, по общей формуле:

$$PO = 0,4 \cdot OUC + 0,6 \cdot OTA$$

Согласно принципам модульно-рейтинговой системы обучения, исходя из учебной программы дисциплины и логики ее построения, авторами была разработана модульная программа, представленная ниже:

**Таблица 1 – Модульная программа**

| МАТЕМАТИКА                                   |                         |                                     |   |                                  |   |                            |                           |
|--|-------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------|---------------------------|
| МОДУЛИ<br>1-го семестра                      |                         |                                     |   | МОДУЛИ<br>2-го семестра          |   |                            |                           |
| Элементы теории множеств<br>Линейная алгебра | Аналитическая геометрия | Введение<br>в математический анализ | Дифференциальное исчисление<br>функции одной переменной | Функции<br>нескольких переменных | Интегральное исчисление<br>Функции одной переменной | Дифференциальные уравнения | Числовые и степенные ряды |

При ее применении следует учитывать следующее. Если в результате текущей аттестации (экзамен, зачет) получена оценка (ОТА) ниже 4 баллов, то рейтинговая оценка по дисциплине выставляется только по результатам текущей аттестации. Более того, студент может быть освобожден от сдачи экзамена или зачета, если оценка по успеваемости за семестр (ОУС) будет не ниже 8 баллов. В этом случае студент имеет право либо согласиться на выставление полученной отметки, либо попытаться повысить ее, пройдя текущую аттестацию на общих условиях.

Поэтому, исходя из приведенных условий аттестации студента по дисциплине, одним из ключевых компонентов рейтинговой отметки и является оценка успеваемости студента за семестр.

Что же представляет собой оценка успеваемости студента (ОУС) по дисциплине за семестр? ОУС должна учитывать все виды аудиторной и внеаудиторной работы студентов, призвана стимулировать учебно-познавательную деятельность, мотивировать студента к систематической, регулярной работе на протяжении всего семестра и дать возможность преподавателю более объективно и полно оценить результаты этой работы.

В своей практике мы используем следующую математическую модель для определения семестровой оценки успеваемости студента по дисциплине:

$$OUC = 0,8 \cdot O^M + 0,2 \cdot O^{VCP} + B,$$

где

$O^M$  – среднее арифметическое оценок по всем модулям семестра;

$O^{УСР}$  – оценка по управляемой самостоятельной работе студента;

Б – бонусные баллы.

В свою очередь  $O^M$  и  $O^{УСР}$  определяются следующим образом:

$$O^M = \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=1}^n O_k^M, \quad O^{УСР} = 0,4 \cdot O_{ЛК}^{УСР} + 0,6 \cdot O_{ПЗ}^{УСР},$$

где

$O_k^M$  – совокупная оценка по  $k$ -му модулю, которая вычисляется по формуле:

$$O_k^M = 0,15 \cdot O_k^{ЛК} + 0,25 \cdot O_k^{ПЗ} + 0,6 \cdot O_k^{МК},$$

$n$  – количество модулей;

$O_k^{ЛК}$  – оценка по лекционным занятиям, входящим в  $k$ -й модуль;

$O_k^{ПЗ}$  – оценка по практическим занятиям, входящим в  $k$ -й модуль;

$O_k^{МК}$  – оценка по  $k$ -му модульному контролю;

$O_{ЛК}^{УСР}$  – оценка по управляемой самостоятельной работе студента по темам лекционного материала;

$O_{ПЗ}^{УСР}$  – оценка по управляемой самостоятельной работе студента по темам практического материала.

Каждая составляющая этой модели, в свою очередь, включает в себя определенное число компонентов или критериев. Так,  $O_k^{ЛК}$  – оценка по лекционным занятиям  $k$ -го модуля является средней арифметической оценок за каждую лекцию данного модуля и учитывает следующие критерии:

- присутствие на лекции – оценка 4;
- ведение конспекта – +1 – +2 (зависит от полноты содержания конспекта);
- активное участие в ходе занятия (например, ответы на вопросы и др.) – +2;
- доклад по одному из вопросов лекции (бонус) – +1 – +2;
- штрафные баллы (опоздание, несоответствующее поведение и др.) – -1 – -2.

Оценка по практическим занятиям  $k$ -го модуля  $O_k^{ПЗ}$  – это среднее арифметическое оценок за каждое практическое занятие данного модуля, которая определяется исходя из следующего:

- присутствие на практическом занятии – оценка 4;
- ведение конспекта – +1 – +2;
- активное участие в ходе занятия (например, ответ у доски, самостоятельное успешное решение задач) – +1 – +2;
- выполнение (успешное) домашнего задания – +1;
- невыполнение домашнего задания – -1;
- решение задач повышенной сложности (бонус) – +1 – +2;
- штрафные баллы (опоздание, несоответствующее поведение и др.) – -1 – -2.

После изучения материалов  $k$ -го модуля проводится контрольная работа, по которой и определяется величина  $O_k^{МК}$  – оценка по  $k$ -му модульному контролю. Эта оценка зависит от

следующих параметров:

- 1) количество успешно решенных заданий;
- 2) с какими именно заданиями справился студент, так как сами задания контрольной работы имеют градацию по сложности;
- 3) студент имеет возможность при сдаче модульного контроля либо воспользоваться конспектом и справочной литературой (печатной), либо применять только полученные знания без вспомогательных материалов. В случае если студент все же решил воспользоваться «помощью», его итоговая оценка по данному модульному контролю будет иметь понижающий коэффициент, например 0,7.

Оценка по управляемой самостоятельной работе студента ( $O^{УСР}$ ) включает в себя две составляющие:  $O_{ЛК}^{УСР}$  – оценку по темам лекционного материала (весовой коэффициент равен 0,4) и  $O_{ПЗ}^{УСР}$  – оценку по темам практического материала (весовой коэффициент равен 0,6).

Управляемая самостоятельная работа по темам лекционного материала проводится в виде рефератов с последующей их защитой, а по темам практического материала представляет собой выполнение индивидуальных практических заданий (по вариантам). На определение оценки по УСР влияет не только качество выполнения заданий, но и сроки предоставления результатов на проверку:

- досрочная сдача – повышающий коэффициент  $k = 1,25$ ;
- своевременная сдача – коэффициент  $k = 1$ ;
- несвоевременная сдача (опоздание до 4 недель) – понижающий коэффициент  $k = 0,75$ ;
- несвоевременная сдача (опоздание свыше 4 недель) – понижающий коэффициент  $k = 0,5$ .

Так, например, студент защитил рефераты по УСР по лекционному материалу досрочно на оценку 7, а индивидуальные задания по практическому материалу сдал с опозданием до 4 недель, получив при этом оценку 6. Тогда оценка по УСР по лекционному материалу  $O_{ЛК}^{УСР} = 1,25 \cdot 7 = 8,75 \approx 9$ , оценка по УСР по практической части  $O_{ПЗ}^{УСР} = 0,75 \cdot 5 = 3,75 \approx 4$  и в итоге оценка по управляемой самостоятельной работе студента за семестр будет равна  $O^{УСР} = 0,4 \cdot 9 + 0,6 \cdot 4 = 6$ .

Еще одним компонентом ОУС является «бонус». Дополнительные бонусные баллы студент может получить за участие в предметной олимпиаде, за подготовку доклада на научную конференцию, за публикации в научных журналах и сборниках статей и т.д.

Таким образом, в связи с тем, что оценка успеваемости студента за семестр (ОУС) является многокомпонентной величиной, возникла необходимость автоматизации процесса ее подсчета. Для этого мы воспользовались возможностями табличного процессора MS Excel.

Все составляющие ОУС собраны в одной книге Excel, содержащей шесть листов:

- 1) лист 1 – «оценки по ЛК» – содержит оценки по лекционным занятиям по каждому модулю, т.е. значения  $O_k^{ЛК}$ , которые вычисляются по формуле = СРЗНАЧА (значение1; [значение2]; ...) (текстовые значения интерпретируются как 0);
- 2) лист 2 – «оценки по ПЗ» – содержит оценки по практическим занятиям по каждому модулю, т.е.  $O_k^{ПЗ}$ , для подсчета которых применяется та же функция.
- 3) лист 3 – «модульный контроль» – включает оценки по  $k$ -му модульному контролю  $O_k^{МК}$ ;
- 4) лист 4 – «оценки по модулям» – позволяет определить значения  $O_k^M$ , используя для этого, например, следующую формулу: =0,15\*'оценки по ЛК'!\$F5+0,25\*'оценки по

ПЗ! $G5+0,6*(ЕСЛИ('Модульный Контроль'!\$C4="н";0;'Модульный Контроль'!\$C4))$

5) лист 5 – «оценки по УСРс» – содержит результаты управляемой самостоятельной работы студента  $O_{ЛК}^{УСР}$ ,  $O_{ПЗ}^{УСР}$  и значение итоговой оценки по УСР ( $O^{УСР}$ ). Кроме того, здесь учитывается и то, что если студентом не представлен хотя бы один из видов УСР, согласно правилам аттестации, студент в итоге имеет «недопуск». Например,

– в ячейке G5 введена формула  
 $=ЕСЛИ(\$C5>0;1,25*\$C5;ЕСЛИ(\$D5>0;1*\$D5;ЕСЛИ(\$E5>0;0,75*\$E5;ЕСЛИ(\$F5>0;0,5*\$F5;"недопуск"))))$

– в ячейке L5 стоит формула  
 $=ЕСЛИ(\$H5>0;1,25*\$H5;ЕСЛИ(\$I5>0;1*\$I5;ЕСЛИ(\$J5>0;0,75*\$J5;ЕСЛИ(\$K5>0;0,5*\$K5;"недопуск"))))$

– в ячейке M5 используется формула  
 $=ЕСЛИ(ИЛИ(\$G5="недопуск";\$L5="недопуск")=ИСТИНА;"недопуск";0,4*\$G5+0,6*\$L5)$ .

б) лист 6 – «итоговая ОУС» – позволяет вывести итоговую оценку успеваемости студента за семестр. На этом листе содержатся величины  $O^M$  (средняя арифметическая оценок по всем модулям семестра),  $O^{УСР}$  (оценка по управляемой самостоятельной работе студента); Б – бонусные баллы, итоговая ОУС и столбец «допуск». Например,

– в столбце  $O^M$  (ячейка C3) введено «оценки по модулям»! $G3$ ;

– в столбце  $O^{УСР}$  (ячейка D3):  $=ЕСЛИ('оценки по УСРс'!\$M5="недопуск";0;'оценки по УСРс'!\$M5)$ ;

– в столбце «Бонус» выставляются дополнительные, бонусные баллы;

– в столбце «ОУС» (ячейка F3) стоит формула  $=0,8*\$C3+0,2*\$D3+\$E3$ ;

– в столбце «допуск» (ячейка G3) определяет допуск студента к текущей аттестации:

$=ЕСЛИ(ИЛИ('оценки по УСРс'!\$M5="недопуск";ИЛИ('оценки по модулям'!\$C3<2;'оценки по модулям'!\$D3<2;'оценки по модулям'!\$E3<2;'оценки по модулям'!\$F3<2))=ИСТИНА;$

$ИЛИ(ЕНД(ПРОСМОТР("н";'оценки по ПЗ'!\$C4:\$X4)="н")=ЛОЖЬ))=ИСТИНА;"недопуск";"допуск").$

Образцы листов представлены ниже на рисунках.

|   | A | B                 | C          | D          | E          | F          | G          | H          | I          | J          | K          | L          | M          | N          | O          | P          | Q          | R          | S          | T          | U          | V | W |
|---|---|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|
| 1 |   |                   | 06.02.2017 | 08.02.2017 | 10.02.2017 |            | 14.02.2017 | 15.02.2017 | 20.02.2017 | 27.02.2017 | 07.03.2017 |            | 16.03.2017 | 20.03.2017 | 27.03.2017 | 04.04.2017 |            | 12.04.2017 | 25.04.2017 | 10.05.2017 |            |   |   |
| 2 |   |                   | модуль 1   |            |            |            | модуль 2   |            |            |            |            | модуль 3   |            |            |            |            | модуль 4   |            |            |            |            |   |   |
| 3 |   |                   | ЛК         | ЛК         | ЛК         | $O_{ЛК}^1$ | ЛК         | ЛК         | ЛК         | ЛК         | ЛК         | $O_{ЛК}^2$ | ЛК         | ЛК         | ЛК         | ЛК         | $O_{ЛК}^3$ | ЛК         | ЛК         | ЛК         | $O_{ЛК}^4$ |   |   |
| 4 | 1 | Александров А. А. | 5          | 7          | 6          | 6          | 6          | 6          | 6          | 6          | 8          | 6          | 8          | 7          | 6          | 6          | 7          | 7          | 5          | 8          | 7          |   |   |
| 5 | 2 | Борисов Б.Б.      | 6          | 5          | 6          | 6          | 7          | 6          | 6          | 7          | 8          | 7          | 5          | 8          | 7          | 8          | 7          | 8          | 8          | 8          | 8          |   |   |
| 6 | 3 | Васильев В.В.     | 4          | 5          | 5          | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4          | 4          | 5          | 4          |   |   |
| 7 | 4 | Иванов И.И.       | 5          | 5          | 5          | 5          | н          | н          | 6          | 6          | 6          | 4          | 5          | 6          | 5          | 5          | 5          | 6          | 6          | 7          | 6          |   |   |
| 8 | 5 | Смирнов С.С.      | 3          | 4          | 4          | 4          | 3          | 4          | 5          | 4          | н          | 3          | 5          | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4          | 5          |   |   |

= средней арифметической оценок по ЛК по данному модулю; н=0

Рисунок 1 - Лист 1 – «оценки по ЛК»

|   |                     | C          | D          | E          | F          | G          | H          | I          | J          | K          | L          | M          | N          | O          | P          | Q          | R          | S          | T          | U          | V          | W          | X          | Y | Z |
|---|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|
| 1 |                     | 23.02.2017 | 01.03.2017 | 03.03.2017 | 06.03.2017 |            | 17.03.2017 | 18.03.2017 | 21.03.2017 | 25.03.2017 | 29.03.2017 | 05.04.2017 | 07.04.2017 |            | 14.04.2017 | 17.04.2017 | 20.04.2017 | 25.04.2017 |            | 02.05.2017 | 10.05.2017 | 15.05.2017 |            |   |   |
| 2 | <b>ФИО</b>          | модуль 1   |            |            |            |            | модуль 2   |            |            |            |            |            |            | модуль 3   |            |            |            |            | модуль 4   |            |            |            |            |   |   |
| 3 |                     | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | $O_1^{ПЗ}$ | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | $O_2^{ПЗ}$ | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | $O_3^{ПЗ}$ | ПЗ         | ПЗ         | ПЗ         | $O_4^{ПЗ}$ |   |   |
| 4 | 1 Александров А. А. | 5          | 6          | 6          | 6          | 6          | 5          | 5          | 6          | 7          | 5          | 5          | 6          | 6          | 5          | 5          | 6          | 6          | 6          | 7          | 6          | 6          | 6          |   |   |
| 5 | 2 Борисов Б.Б.      | 6          | 7          | 6          | 7          | 7          | 6          | 7          | 7          | 8          | 8          | 8          | 7          | 7          | 8          | 8          | 8          | 7          | 8          | 9          | 8          | 8          | 8          |   |   |
| 6 | 3 Васильев В.В.     | 4          | 3          | 4          | 3          | 4          | н          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4          | 4          | 4          | 5          | 4          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |   |   |
| 7 | 4 Иванов И.И.       | 4          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 5          | 6          | н          | 5          | 4          | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 5          | 5          | 6          | 5          | 6          | 6          |   |   |
| 8 | 5 Смирнов С.С.      | 4          | 3          | 4          | 5          | 4          | 5          | 5          | 3          | 4          | 5          | 5          | 6          | 5          | 4          | 5          | 3          | 3          | 4          | 4          | 5          | 5          | 5          |   |   |

= средней арифметической оценок по ПЗ по данному модулю; n=0

Рисунок 2 – Лист 2 – «оценки по ПЗ»

|   |                     | C          | D          | E          | F          | G | H | I | J | K |
|---|---------------------|------------|------------|------------|------------|---|---|---|---|---|
| 1 |                     | 09.03.2017 | 10.04.2017 | 28.04.2017 | 22.05.2017 |   |   |   |   |   |
| 2 | <b>ФИО</b>          | $O_1^{МК}$ | $O_2^{МК}$ | $O_3^{МК}$ | $O_4^{МК}$ |   |   |   |   |   |
| 3 | 1 Александров А. А. | 4          | 5          | 5          | 4          |   |   |   |   |   |
| 4 | 2 Борисов Б.Б.      | 6          | 7          | 8          | 9          |   |   |   |   |   |
| 5 | 3 Васильев В.В.     | 5          | 6          | 6          | 5          |   |   |   |   |   |
| 6 | 4 Иванов И.И.       | 3          | 4          | 5          | 4          |   |   |   |   |   |
| 7 | 5 Смирнов С.С.      | 3          | 4          | 5          | 5          |   |   |   |   |   |

оценки по модульному контролю (контрольная работа)

Рисунок 3 – Лист 3 – «модульный контроль»

|   |                     | C       | D       | E       | F       | G     | H | I | J | K | L |
|---|---------------------|---------|---------|---------|---------|-------|---|---|---|---|---|
| 1 |                     |         |         |         |         |       |   |   |   |   |   |
| 2 | <b>ФИО</b>          | $O_1^M$ | $O_2^M$ | $O_3^M$ | $O_4^M$ | $O^M$ |   |   |   |   |   |
| 3 | 1 Александров А. А. | 5       | 5       | 5       | 5       | 5     |   |   |   |   |   |
| 4 | 2 Борисов Б.Б.      | 6       | 7       | 8       | 9       | 7     |   |   |   |   |   |
| 5 | 3 Васильев В.В.     | 5       | 5       | 5       | 5       | 5     |   |   |   |   |   |
| 6 | 4 Иванов И.И.       | 4       | 4       | 5       | 5       | 4     |   |   |   |   |   |
| 7 | 5 Смирнов С.С.      | 3       | 4       | 5       | 5       | 4     |   |   |   |   |   |

общая оценка по модулю  

$$O_z^M = 0,15 \cdot O_z^{ПЗ} + 0,25 \cdot O_z^{МК} + 0,6 \cdot O_z^{МК}$$

итоговая оценка по всем модулям= средней арифметической общих оценок по модулям

Рисунок 4 – Лист 4 – «оценки по модулям»

|   |                     | УСРС ЛК   |              |                       |                          | УСРС ПЗ              |           |              |                       |                          |                      |                   |
|---|---------------------|-----------|--------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|-----------|--------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
|   |                     | досрочно  | своевременно | опоздание до 4 недель | опоздание более 4 недель | $O_{\text{УСРС ЛК}}$ | досрочно  | своевременно | опоздание до 4 недель | опоздание более 4 недель | $O_{\text{УСРС ПЗ}}$ | $O_{\text{УСРС}}$ |
| 4 | <b>ФИО</b>          | 1,25*балл | 1*балл       | 0,75*балл             | 0,5*балл                 |                      | 1,25*балл | 1*балл       | 0,75*балл             | 0,5*балл                 |                      |                   |
| 5 | 1 Александров А. А. |           | 8            |                       |                          | 8                    | 7         |              |                       |                          | 9                    | 8                 |
| 6 | 2 Борисов Б.Б.      |           |              | 8                     |                          | 6                    |           | 6            |                       |                          | 6                    | 6                 |
| 7 | 3 Васильев В.В.     | 5         |              |                       |                          | 6                    | 4         |              |                       |                          | 5                    | 6                 |
| 8 | 4 Иванов И.И.       |           | 7            |                       |                          | 7                    |           | 6            |                       |                          | 6                    | 6                 |
| 9 | 5 Смирнов С.С.      |           |              |                       | 6                        | 3                    |           |              |                       |                          | недопуск             | недопуск          |

Общая оценка по УСРС:

$$O_{\text{УСРС}} = 0,4 \cdot O_{\text{УСРС ЛК}} + 0,6 \cdot O_{\text{УСРС ПЗ}}$$

если не сданы УСРС(ЛК) или УСРС(ПЗ), то студент имеет **недопуск**

Рисунок 5 – Лист 5 – «оценки по УСРС»

|   |                     | $O^M$ | $O_{\text{УСРС}}$ | Бонус | ОУС | допуск   |
|---|---------------------|-------|-------------------|-------|-----|----------|
| 2 | <b>ФИО</b>          |       |                   |       |     |          |
| 3 | 1 Александров А. А. | 5     | 8                 |       | 6   | допуск   |
| 4 | 2 Борисов Б.Б.      | 7     | 6                 | 1     | 8   | допуск   |
| 5 | 3 Васильев В.В.     | 5     | 6                 |       | 5   | недопуск |
| 6 | 4 Иванов И.И.       | 4     | 6                 |       | 5   | недопуск |
| 7 | 5 Смирнов С.С.      | 4     | 0                 |       | 3   | недопуск |

Оценка успеваемости студента за семестр

$$O_{\text{УС}} = 0,8 \cdot O^M + 0,2 \cdot O_{\text{УСРС}} + B$$

если хотя бы один из модульных контролей < 2, или не сданы УСРС(ЛК) или УСРС(ПЗ), или есть пропуски ПЗ (неотработанные), то студент имеет недопуск

Рисунок 6 – Лист 6 – «итоговая ОУС»

Информация, представленная в таблицах, регулярно обновляется (примерно один раз в неделю) и предоставляется студентам, которые имеют возможность постоянно отслеживать свои результаты и при необходимости улучшать их во время дальнейших занятий.

Кроме уже рассмотренной модели определения оценки успеваемости студента по дисциплине за семестр можно предложить еще один вариант математической модели:

$$O_{\text{УС}} = 0,1 \cdot O_{\text{ЛК}} + 0,2 \cdot O_{\text{ПЗ}} + 0,5 \cdot O_{\text{МК}} + 0,2 \cdot O_{\text{УСР}} + B,$$

где,

$O_{\text{ЛК}}$  – средняя арифметическая оценка по всем лекционным занятиям семестра;

$O_{\text{ПЗ}}$  – средняя арифметическая оценка по всем практическим занятиям семестра;

$O_{\text{МК}}$  – средняя арифметическая по всем модульным контролям семестра;

$O_{\text{УСР}}$  – средневзвешенная оценка по управляемой самостоятельной работе студента (весовые коэффициенты аналогичны предыдущей модели);

B – бонусные баллы.

Отличие этой модели в том, что величины  $O_{\text{ЛК}}$  и  $O_{\text{ПЗ}}$  являются компонентами текущего контроля и определяются по всем занятиям семестра, а не как средние значения соответствующих оценок по отдельным модулям, т.е. уменьшается количество составляющих, именно отсутствуют  $O_{\text{ЛК}}$  и  $O_{\text{ПЗ}}$ .

Аналогичным образом для данной модели произведена автоматизация процесса выведения



ОУС в MS Excel. В этом случае книга содержит 5 листов: «оценки по ЛК», «оценки по ПЗ», «модульный контроль», «оценки по УСРС» и «итоговая ОУС».

Следует отметить, что обе эти модели согласуются за счет корректировки весовых коэффициентов, т.е. для одинакового набора исходных данных итоговый результат (ОУС) будет идентичным. В следующей таблице приведен результат подсчета оценки успеваемости студента за семестр и по первой, и по второй модели:

**Таблица 2 - Результат подсчета оценки успеваемости студента за семестр**

| Модель | $O_k^{ЛК}$ |   |   |   | $O_k^{ПЗ}$ |   |   |   | $O^{ЛК}$ | $O^{ПЗ}$ | $O^{МК}$ |   |   |   | $O^M$ | $O^{УСР}$ | Б | ОУС |
|--------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|----------|----------|----------|---|---|---|-------|-----------|---|-----|
|        | 6          | 6 | 7 | 7 | 6          | 6 | 6 | 6 |          |          | 4        | 5 | 5 | 4 |       |           |   |     |
| 1      | 6          | 6 | 7 | 7 | 6          | 6 | 6 | 6 | –        | –        | 4        | 5 | 5 | 4 | 5     | 8         | 1 | 7   |
| 2      | –          | – | – | – | –          | – | – | – | 6        | 6        | 4        | 5 | 5 | 4 | –     | 8         | 1 | 7   |

## Заключение

Система контроля в модульно-рейтинговой технологии организации учебного процесса позволяет более объективно оценивать знания студентов, мотивирует их к систематической, регулярной работе на протяжении всего семестра и значительно активизирует работу, как студента, так и преподавателя. Конечно, со стороны преподавателя это требует больших временных затрат, поскольку приходится отслеживать и оценивать все виды учебно-познавательной деятельности студента. Однако тщательная подготовка, четкая организация и применение информационных технологий (автоматизация) значительно упрощают данный процесс.

## Библиография

1. Алексейчева Е.Ю., Ганова Т.В., Зверев О.М., Гончарова В.А., Калининкова Н.Г., Ключко О.И., Крупник В.Ш., Лебедев Р.С., Ле-ван Т.Н., Мамонтов К.В., Михайлова И.Д., Нехорошева Е.В., Пучкова Н.Н., Феклин С.И., Филиппова Л.С., Хабибова А.С., Ходоренко Е.Д., Злотников И.В., Левинтов А.Е., Смоляков А.В., Меерович М.Г. Мастерская организационно-деятельностных технологий. Опыт формирования в Московском городском университете: коллективная монография. Москва-Берлин: ООО "Директмедиа Паблишинг", 2019. 573 с. ISBN: 978-5-4499-0172-9
2. Алексейчева Е.Ю. Гуманизация образования как способ создания гуманного будущего // Методология научных исследований. материалы научного семинара. / Сер. «Библиотека Мастерской оргдеятельностных технологий МГПУ». Ярославль, 2021. С. 131-135.
3. Алексейчева Е.Ю. Многомерное образование: выбор или предопределенность // Методология научных исследований. материалы научного семинара. / Сер. «Библиотека Мастерской оргдеятельностных технологий МГПУ». Ярославль, 2021. С. 201-204.
4. Алексейчева Е.Ю. Современные подходы к организации креативного образования // Методология научных исследований. материалы научного семинара. / Сер. "Серия «Библиотека Мастерской оргдеятельностных технологий МГПУ». Вып. 2" Московский городской педагогический университет (МГПУ). Ярославль, 2021 С. 215-219
5. Казенина А.А., Алексейчева Е.Ю. Проблема гуманитаризации образования в условиях цифровой образовательной среды // Актуальные вопросы гуманитарных наук: теория, методика, практика. Сборник научных статей VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. К 25-летию Московского городского педагогического университета. 2020. С. 118-124.
6. Глинская Е.В. Влияние использования модульно-рейтинговой системы обучения на успеваемость студентов // Наука и образование МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2013. Вып. 4. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/548347.html>
7. Соболев С.К. Рейтинговая система оценки знаний: общие и выбор параметров // Инженерный журнал: наука и инновации. 2014. Вып. 1. URL: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/1191.html>
8. Хорькова Н.Г. Особенности модульно-рейтинговой системы организации преподавания дисциплин профессионального цикла в техническом университете // Гуманитарный вестник. 2015. Вып. 4. URL:

<http://hmbul.ru/articles/231/html/index.html#1/z>

9. Нехорошева Е.В. Исследование учебно-профессиональной мотивации студентов образовательных организаций // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2015. № 1 (5). С. 69-75.
10. Орчакова Л.Г. Интеграционные инновационные процессы в высшем профессиональном образовании: новые технологии обучения. В сборнике: Образование, экономика, право в современном информационном обществе. Материалы VIII международной научной конференции. 2012. С. 133-136.

## **Example of a control system model in the modular-rating technology of organizing the educational process**

**Evgeniya V. Voronkova**

Master of Science,  
Senior Lecturer of the Department  
of Information Technologies and Mathematics,  
University of Law and Social Information Technologies,  
220004, 3, Korolya str., Minsk, Belarus;  
e-mail: vev9779@mail.ru

**Valerii A. Petrov**

PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Technology  
and Social and Humanitarian Disciplines,  
Minsk branch of REU named after G.V. Plekhanov,  
220021, 40, Radial'naya str., Minsk, Belarus;  
e-mail: pva050453miu@gmail.com

**Vladimir F. Sleptsov**

PhD in Technical Science, Associate Professor,  
Professor of the Department of Design,  
Institute of Modern Knowledge named after A.M. Shirokov,  
220114, 69, Filimonova str., Minsk, Belarus;  
e-mail: vladimirs@tut.by

### **Abstract**

In the field of higher education, there is a continuous search, development and implementation of innovative models, methods, techniques and technologies for organizing educational and cognitive activities of students. Among the set of tools that ensure the smooth operation of the system for organizing and managing the process of training highly qualified specialists, a special place is occupied by monitoring and assessing student progress. In order to motivate the systematic work of students, stimulate their independence, implement a differentiated approach and timely adjustment of educational and cognitive activities, a module-rating system for assessing student learning outcomes is often used. One of its main ideas is the ability to manage the educational process not only for the teacher, but also for the student independently. The article is devoted to the issue of

constructing a mathematical model of a system for monitoring students' knowledge with a modular-rating organization of the educational process. The process of automating the calculation of a student's performance assessment for a semester is considered using the example of the discipline "Higher Mathematics" in the Excel spreadsheet processor. The control system in the modular-rating technology for organizing the educational process allows for a more objective assessment of students' knowledge, motivates them to systematic, regular work throughout the semester and significantly activates the work of both the student and the teacher.

### For citation

Voronkova E.V., Petrov V.A., Sleptsov V.F. (2023) Formirovanie modeli sistemy kontrolya v modul'no-reitingovoi tekhnologii organizatsii uchebnogo protsessa [Example of a control system model in the modular-rating technology of organizing the educational process]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (12A), pp. 567-578. DOI: 10.34670/AR.2024.84.58.057

### Keywords

Modular-rating system, motivation and stimulation, control system, mathematical model, assessment of academic performance.

## References

1. Alekseicheva E.Yu., Ganova T.V., Zverev O.M., Goncharova V.A., Kalinnikova N.G., Klyuchko O.I., Krupnik V.Sh., Lebedev R.S., Le-van T.N., Mamontov K.V., Mikhailova I.D., Nekhorosheva E.V., Puchkova N.N., Feklin S.I., Filippova L.S., Khabibova A.S., Khodorenko E.D., Zlotnikov I.V., Levintov A.E., Smolyakov A.V., Meerovich M.G. (2019) Masterskaya organizacionno-deyatelnostnyh tekhnologij. Opyt formirovaniya v Moskovskom gorodskom universitete: kollektivnaya monografiya.[Workshop of organizational and activity technologies. The experience of formation at Moscow City University: a collective monograph]. Moscow-Berlin: Directmedia Publishing LLC, 2019. 573 p. ISBN: 978-5-4499-0172-9
2. Alekseicheva E.Yu. (2021) Gumanizaciya obrazovaniya kak sposob sozdaniya gumannogo budushchego [Humanization of education as a way to create a humane future] Metodologiya nauchnyh issledovanij. materialy nauchnogo seminar. / Ser. «Biblioteka Masterskoj orgdeyatelnostnyh tekhnologij MGPU». [Methodology of scientific research. materials of the scientific seminar. / Ser. "Library of the Workshop of organizational activity technologies of MSPU". Yaroslavl]. pp. 131-135.
3. Alekseicheva E.Yu. (2021) Mnogomernoe obrazovanie: vybor ili predopredelennost' [Multidimensional education: choice or predestination] Metodologiya nauchnyh issledovanij. materialy nauchnogo seminar. / Ser. «Biblioteka Masterskoj orgdeyatelnostnyh tekhnologij MGPU». Yaroslavl' [Methodology of scientific research. materials of the scientific seminar. / Ser. "Library of the Workshop of organizational activity technologies of MSPU"]. Yaroslavl. pp. 201-204.
4. Alekseicheva E.Yu. (2021) Sovremennye podhody k organizacii kreativnogo obrazovaniya [Modern approaches to the organization of creative education] Metodologiya nauchnyh issledovanij. materialy nauchnogo seminar. / Ser. "Seriya «Biblioteka Masterskoj orgdeyatelnostnyh tekhnologij MGPU». Vyp. 2" Moskovskij gorodskoj pedagogicheskij universitet (MGPU). Yaroslavl' [Methodology of scientific research. materials of the scientific seminar. / Ser. "Series "Library of the Workshop of organizational and activity technologies of MSPU". Issue 2" Moscow City Pedagogical University (MSPU). Yaroslavl] p. 215-219
5. Kazenina A.A., Alekseicheva E.Yu. (2020) Problema gumanitarizacii obrazovaniya v usloviyah cifrovoj obrazovatel'noj sredy [The problem of humanitarization of education in a digital educational environment] Aktual'nye voprosy gumanitarnykh nauk: teoriya, metodika, praktika. Sbornik nauchnyh statej VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. K 25-letiyu Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta [Topical issues of the humanities: theory, methodology, practice. Collection of scientific articles of the VII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation. To the 25th anniversary of the Moscow City Pedagogical University]. pp. 118-124.
6. Glinskaya E.V. (2013) Vliyaniye ispol'zovaniya modul'no-reitingovoi sistemy obucheniya na uspevaemost' studentov [The influence of the use of a modular-rating learning system on student performance]. *Nauka i obrazovanie MGTU im. N.E. Baumana* [Science and Education of Bauman MSTU], 4. Available at: <http://technomag.bmstu.ru/doc/548347.html> [Accessed 11/11/2023]

7. Khor'kova N.G. (2015) Osobennosti modul'no-reitingovoi sistemy organizatsii prepodavaniya distsiplin professional'nogo tsikla v tekhnicheskoy universitete [Features of the modular rating system for organizing the teaching of professional cycle disciplines at a technical university]. *Gumanitarnyi vestnik* [Humanitarian Bulletin], 4. Available at: <http://hmbul.ru/articles/231/html/index.html#1/z> [Accessed 11/11/2023]
8. Sobolev S.K. (2014) Reitingovaya sistema otsenki znaniy: obshchie i vybor parametrov [Rating system for assessing knowledge: general and choice of parameters]. *Inzhenernyi zhurnal: nauka i innovatsii* [Engineering journal: science and innovation], 1. Available at: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/1191.html> [Accessed 11/11/2023]
9. Nekhorosheva E.V. (2015) Issledovanie uchebno-professional'noj motivatsii studentov obrazovatel'nykh organizatsiy [Research of educational and professional motivation of students of educational organizations] *Ekonomicheskie i social'no-gumanitarnye issledovaniya*. [Economic and socio-humanitarian studies.] № 1 (5). pp. 69-75.
10. Orchakova L.G. (2012) Integratsionnye innovatsionnye protsessy v vysshem professional'nom obrazovanii: novye tekhnologii obucheniya [Integration innovation processes in higher professional education: new learning technologies] V sbornike: *Obrazovanie, ekonomika, pravo v sovremennom informatsionnom obshchestve. Materialy VIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [In the collection: Education, economics, law in the modern information society. Materials of the VIII International Scientific Conference] pp. 133-136.