

значительных затрат времени и материальных ресурсов и что они, подобно физическому капиталу, обеспечивают своему владельцу более высокий доход. В последние десятилетия идея, что капитал состоит из одних физических активов, была подорвана. На ее месте постепенно утвердился более всеобъемлющий взгляд, согласно которому капиталом является любой актив – физический или человеческий, обладающий способностью увеличивать будущие доходы.

Таким образом, профессиональное образование – это фактор длительного действия. Продуктом процесса образования является качественно новая рабочая сила с высоким уровнем квалификации, способная к труду большей сложности. Образовательные инвестиции стали рассматриваться как источник экономического роста, не менее важный, чем обычные инвестиции.

**Н. Н. Кошелева,
Е. С. Павлова**

Тольятти

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОТРАБОТКИ НОВОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Новая образовательная технология «30/70», рассчитанная на увеличение доли самостоятельной работы студента, должна обеспечить его умениями учиться, в отличие от прежней технологии, ориентированной на освоение готовых знаний. В Концепции модернизации российского образования на период до 2010 г. подчеркивается необходимость повышения качества подготовки специалистов. «Такое образование можно считать образованием гарантированного качества, которое переходит в самообразование» – слова В. И. Андреева. Самообразование-система внутренней самоорганизации опыта поколений, направленной на собственное развитие.

Что же такое самостоятельная учебно-познавательная деятельность студента? Это любая умственная работа в рамках учебного процесса для получения новых знаний, формирования учебных умений и навыков. Новые технологии предусматривают переход на увеличение самостоятельной

составляющей в обучении. Ключевым дидактическим способом повышения качества обучения выбрано совершенствование самостоятельной контролируемой работы студентов. Какие при этом используются дидактические приемы? Структурирование учебной информации, проблемное и наглядное изложение учебной информации, дифференцированный подход в отношении задач, стоящих перед студентами в процессе обучения, применение объективных педагогических измерений результатов выполненных тестовых работ. Анализ выявленных в ходе подготовки эксперимента элементов учебной информации, относящихся к курсу высшей математики, позволил все элементы разделить на группы: по элементам информационного обеспечения, по последовательности прохождения этапов обучения, по способам применения, по приемам и средствам информационного обеспечения.

Студенты при самостоятельной работе используют информацию, т. е. некоторую совокупность сведений, содержащуюся в учебниках, учебных пособиях, текстах лекций, сборниках практических работ, действующих программно-методических документах, электронных носителях и других источниках, предварительно отобранную преподавателем для самостоятельного изучения как в аудиторное, так и во внеаудиторное время. Выявлены следующие композиционные элементы самостоятельной работы студентов по высшей математике: изучаемые разделы дисциплины, изучаемые темы лекций, изучаемые темы практических занятий, изучаемые темы внеаудиторных самостоятельных занятий, выполняемые самостоятельные индивидуальные задания.

Информационное обеспечение самостоятельной работы студентов по высшей математике объединяет: учебники, учебные пособия, курсы лекций как по всему курсу, так и по отдельным разделам и темам, сборники задач и упражнений, индивидуальные домашние задания. В качестве методического пособия нами разработано «Пособие для студента», которое призвано направлять работу студента в аудиторной и внеаудиторной работе.

Необходимо изменить позицию студента, активизировать его самостоятельную работу, научить добывать знания, организовать работу с разными источниками информации, оценить результат обучения. С точки зрения формы организации занятий наш измененный курс ориентирован на максимальную самостоятельность студента. Чтобы процесс организации подготовки был эффективен, каждый студент получает методическое по-

собие по подготовке к занятиям. Ниже приведена структура модуля «Линейная алгебра» по высшей математике.

Модуль можно разделить на три блока: теоретический; практический; блок контроля.

Теоретический блок включает в себя лекционные занятия и самостоятельную работу по изучению теоретического материала (в технологической карте отдельно выделены темы, рассматриваемые студентами самостоятельно).

Практический блок также состоит из аудиторных занятий и самостоятельной работы. На протяжении всего модуля студент выполняет ИДЗ, которое сдает на проверку тьютору.

Блок контроля состоит из двух промежуточных тестов (промежуточный контроль) и одного итогового. Первый промежуточный тест проводится на второй неделе после изучения нескольких тем; второй еще через две недели.

Мы предлагаем такую систему контроля: студент имеет возможность попробовать свои силы в тестировании до его планового проведения. То есть в течение модуля он может прийти в медиацентр и пройти тестирование самостоятельно. Это позволяет ему узнать приблизительный перечень теоретических вопросов и уровень сложности практических заданий. При этом исключена возможность заготовки готовых ответов на все вопросы, так как вариант теста формируется случайным образом в момент начала работы. Зато студент получает возможность более тщательно подготовиться к тесту. Во время планового тестирования за осуществлением контроля наблюдает тьютор, что также исключает списывание и помощь со стороны.

На данный момент нами разработан курс лекций по «Высшей математике» и следующие пособия: пособие для студентов, пособие для преподавателя, пособие для тьютора.

Пособие для студентов состоит из технологической карты, из которой студенты могут узнать, сколько времени отведено на тот или иной модуль, какие темы им придется изучать (в том числе самостоятельно), какие задания надо выполнить в рамках данного модуля, когда и какой контроль будет осуществляться в данном модуле. Представлен алгоритм самостоятельной работы студентов. Далее в пособии перечислены знания и умения, которыми должен овладеть студент в каждом модуле, основные понятия и вопросы изучаемых тем, приведены сценарии занятий по каждой теме,

куда включены задания для самостоятельного выполнения (задания составлены с учетом межпредметных связей), примеры решения типовых задач и задания для самоконтроля с ответами. В пособии для студентов приводятся варианты ИДЗ (каждому индивидуально) для самостоятельного выполнения дома. В конце каждого модуля приводится вариант теста (подобный тому, что будет дан на плановом тестировании) с ответами. Дан список литературы и других источников информации.

В планы нашей группы входит разработка остальных модулей курса «Высшей математики». Для этого у нас уже имеется банк тестов, составленных сотрудниками нашей кафедры по всем модулям; подобран теоретический материал и практические задания для разработки пособий для студентов, преподавателей и тьюторов. Основной задачей самостоятельной работы студентов является изучение учебного материала по литературным и электронным источникам, выполнение индивидуального домашнего задания и самоконтроль, который они могут осуществлять при помощи тестирования в компьютерном зале университета (при имеющихся специальных компьютерных программах). Данный блок ограничен только временными рамками конкретного модуля. Количество часов, потраченных на самостоятельную работу, индивидуально для каждого студента (примерно 70% всего времени, потраченного на изучение модуля).

Консультации тьютора предназначены для ответов на вопросы студентов, на отсылку к нужному литературному или электронному источнику информации, а также для осуществления текущего контроля знаний. Для этих целей отводится шесть академических часов.

Выходной контроль является заключительным блоком в структуре модуля. Его цель – определить уровень знаний студентов на момент окончания изучения конкретной темы.

Пример проводимого теста. **Вариант теста по теме «Матрицы, определители, системы линейных уравнений»**

1. Какие из нижеперечисленных видов матриц существуют?
 - 1) квадратная;
 - 2) прямоугольная;
 - 3) единичная;
 - 4) нулевая;
 - 5) положительная;
 - 6) отрицательная;

- 7) диагональная;
- 8) обратная;
- 9) перевернутая.

2. Какова размерность матрицы $\begin{pmatrix} 4 & 5 & 7 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$?

- 1) 3×2 ;
- 2) 4×2 ;
- 3) 2×3 ;
- 4) 2×4 ;
- 5) 2×5 .

3. Какая из матриц является квадратной?

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$;

2) $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$;

3) $C = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$;

4) $M = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 7 & 9 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 8 & 0 \end{pmatrix}$;

5) $T = (3 \ 5 \ 7 \ 9 \ 0)$.

4. Какие из нижеперечисленных преобразований матриц эквивалентные?

- 1) перестановка местами любых двух строк матрицы;
- 2) умножение какой-нибудь строки матрицы на ноль;
- 3) прибавление к какой-нибудь строке другой строки;
- 4) исключение из матрицы нулевого столбца;
- 5) добавление в матрицу столбца из единиц.

5. Какая из матриц является суммой матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} ?$$

$$1) C = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix};$$

$$2) P = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & -1 \\ 6 & 5 \end{pmatrix};$$

$$3) T = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 2 \\ 9 & 9 \end{pmatrix};$$

$$4) M = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix};$$

$$5) K = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 2 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}.$$

6. Выберите из нижеперечисленных единичную матрицу.

$$1) A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix};$$

$$2) B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$3) C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

7. Какис из произведений нижеперечисленных матриц возможны?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & -3 \\ 3 & 4 & 0 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 8 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}; P = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 6 & 1 \end{pmatrix}.$$

1) BC, AP, PC ;

2) AB, PC ;

3) AP, BP, PC ;

4) BC, PA ;

5) AC, BP, CP, PC .

8. Какая из данных матриц не является ступенчатой?

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$;

2) $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$;

3) $C = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 3 & -2 \\ 0 & 2 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$;

4) $P = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$;

5) $E = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

9. Какая из матриц является произведением матриц

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}?$$

$$1) C' = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & -3 & 2 \end{pmatrix};$$

$$2) P = \begin{pmatrix} 13 \\ 5 \end{pmatrix};$$

$$3) E = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 9 \\ -2 \end{pmatrix};$$

$$4) M = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & -1 \\ -1 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix};$$

$$5) K = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 9 & -2 \\ 10 & -3 & -3 & 1 \\ 0 & -2 & 3 & 4 \\ 0 & 6 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

10. Определите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4;

5) 5.

11. Какие пункты в определении ступенчатой матрицы лишние?

1) все нулевые строчки, если они есть, расположены выше ненулевых;

2) все нулевые строчки, если они есть, расположены ниже ненулевых;

3) если в какой-нибудь строке ведущий элемент расположен на k -м месте, то во всех последующих строках матрицы на первых k местах расположены нули.

12. Какое из нижеследующих выражений является определителем матрицы A?

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

- 1) $a_{11}a_{12} + a_{21}a_{22}$;
- 2) $a_{21}a_{12} + a_{11}a_{22}$;
- 3) $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$
- 4) $a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$
- 5) $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$

13. Вычислите определитель матрицы $M = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 5 \\ 5 & -4 & 2 \end{pmatrix}$.

- 1) -17;
- 2) -23;
- 3) 32;
- 4) 6;
- 5) -25.

14. Какие из перечисленных свойств определителя справедливы?

- 1) если в определителе есть строчка из нулей, то такой определитель равен нулю;
- 2) если в определителе есть столбец из нулей, то такой определитель равен нулю;
- 3) определитель, содержащий две одинаковые строки, равен нулю;
- 4) если в определителе элементы какой-то строчки имеют общий делитель, то он равен нулю;
- 5) определитель, содержащий две пропорциональные строчки, равен нулю.

15. Минором элемента a_{12} определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$ является?

- 1) $\begin{vmatrix} 0 & 5 \\ 6 & 8 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 8 \end{vmatrix}$; 4) $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$; 5) $\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix}$.