

УДК 51(07):378.147

## МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

А.Н. УНСОВИЧ

(Барановичский государственный университет)

*Система высшего образования должна использовать такие модели организации учебного процесса, которые способны быстро и эффективно реагировать на изменения в социокультурной среде. Повышение качества подготовки специалиста нового типа, способного плодотворно работать в условиях рыночной экономики, требует внедрения в учебный процесс новых современных форм и педагогических технологий.*

*На примере инженерно-экономических специальностей показана эффективность модульно-рейтинговой технологии – ставит студентов перед необходимостью регулярной учебной работы, повышает заинтересованность в ее результатах, активизирует управляемую самостоятельную работу студентов и существенно повышает ее.*

**Введение.** В современных научно-технических и социально-экономических условиях основным требованием к профессиональной подготовке специалиста становится гарантированность формирования четко определенного уровня профессиональной компетентности, под которой следует понимать интегральное свойство личности, характеризующее стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества) для успешной деятельности в определенной профессиональной среде; интегрированная характеристика качеств личности, результат подготовки выпускника вуза для выполнения деятельности в определенных областях [1, с. 44]. Это влечет за собой смену традиционных образовательных технологий, при которых невозможно оценить вероятность потенциального результата обучения.

**Основная часть.** Модульно-рейтинговая технология, включающая два взаимосвязанных компонента: модульное обучение (на основе учебной программы модульного типа) и рейтинговый контроль, – одна из прогрессивных образовательных технологий. Можно выделить как для обучаемых, так и для преподавателей неоспоримые преимущества модульно-рейтинговой технологии обучения:

- 1) создаются условия для самостоятельного выбора студентами определенной стратегии учебной деятельности;
- 2) происходит формирование таких важных личностных качеств, как самостоятельность и ответственность;
- 3) повышается целенаправленность и информативная емкость содержания образования;
- 4) расширяется использование современных технических средств обучения;
- 5) увеличивается интенсивность обучения посредством стимулирования;
- 6) преподаватель получает возможность оперативно определять проблемы обучаемого и скорректировать как работу студента, так и свою деятельность;
- 7) помогает осуществить мониторинг учебного процесса.

Однако несмотря на относительно полную разработанность общей теории технологии модульно-рейтингового обучения, она, на наш взгляд, не получила должного признания и широкого применения при обучении математике в высших учебных заведениях.

Таким образом, имеет место противоречие между необходимостью применения модульно-рейтинговой технологии обучения и следующими факторами:

- отсутствием конкретных моделей модульно-рейтингового обучения математике студентов различных специальностей с разработанными частнодидактическими целями обучения и воспитания;
- недостаточной разработкой составляющих модульно-рейтинговой технологии обучения, в частности учебно-методических комплексов по высшей математике;
- недостаточной разработанностью деятельностного подхода к обучению математике, связи обучения с будущей профессиональной деятельностью, преемственности обучения в специальных дисциплинах;
- недостаточным использованием новейших информационных технологий при организации и управлении самостоятельной работы студентов.

Приняв целевую установку на повышение качества профессиональной подготовки специалиста – инженера-экономиста, мы разработали и апробировали модель модульно-рейтингового обучения математике студентов инженерно-экономических специальностей, интегрирующую достижения теории модульного обучения и рейтинговой системы контроля и оценки знаний.

Составляющими модели модульно-рейтингового обучения математике являются: целевая компонента, ведущие принципы, специальные способы проектирования содержания обучения, сочетание методов, форм и средств обучения, а также рейтинговая система контроля, самоконтроля, коррекции и оценки знаний [2] (рисунок).



Структурная схема модели модульно-рейтингового обучения математике студентов инженерно-экономических специальностей

Охарактеризуем каждый компонент, входящий в модель модульно-рейтингового обучения математике студентов инженерно-экономических специальностей, в рамках предлагаемого подхода.

### Целевая установка модели

**Цель модульно-рейтингового обучения математике** студентов инженерно-экономических специальностей состоит:

- 1) в повышении мотивации в получении знаний, умений и навыков по высшей математике за счет:
  - включения экономических и физических понятий в процессе изложения высшей математики;
  - использования математического моделирования в решении задач экономического и физического содержания;
  - выделения математических объектов, необходимых в дальнейшем при изучении специальных дисциплин с соответствующей их интерпретацией;
  - дифференцированной и поэтапной оценки всех видов работы студентов по многобалльной шкале;
- 2) в активизации учебной и научно-исследовательской деятельности студентов за счет:
  - интеграции модульного подхода к проектированию содержания обучения математике и рейтинговой системы оценки учебной и научно-исследовательской деятельности;
  - мотивации применения математики для решения задач прикладного характера посредством построения математических моделей реальных задач на основе изученных математических методов и анализа полученных результатов;
  - внедрения специфических форм обучения: мультимедийная лекция, лабораторно-практическое занятие на основе современных информационных технологий, управляемая самостоятельная работа студентов. Внедрение специальных средств обучения: учебные пособия и учебно-методические пособия по высшей математике для экономических специальностей, учебно-методические комплексы, электронные учебно-методические комплексы;
- 3) в стимулировании управляемой самостоятельной работы студентов за счет внедрения рейтингового регламента: совокупности правил начисления баллов, т.е. нормативного положения по отношению к учебной деятельности студентов;
- 4) в повышении качества профессиональной подготовки специалиста-экономиста за счет:
  - формирования у студентов инженерно-экономических специальностей необходимых математических знаний, умений и навыков, применяемых в экономических исследованиях и построении математических моделей физических процессов;

- приобретения студентами навыков начал математического моделирования простейших экономических и физических процессов с использованием современных информационных технологий;
- формирования навыков разработки и составления алгоритмов;
- формирования навыков творческого отношения к будущей профессиональной деятельности.

#### **Ведущие принципы построения модели**

*Принцип мотивации* является основополагающим положением, направленным на стимулирование учебно-познавательной деятельности. Одно из ведущих мест в математической подготовке будущих инженеров-экономистов должны занять вопросы использования математики в решении задач прикладного содержания. Применение математики для решения практических задач способствует не только усвоению математических методов, но и обеспечивает возможность творческого участия обучаемых в процессе приобретения новых знаний, формирования творческого мышления и познавательных интересов личности.

Рейтинговая система организации учебного процесса является дополнительным стимулом в обучении математике, который позволяет усилить мотивацию учебной деятельности путем более четкой дифференциации оценки результатов каждого студента, снизить влияние субъективных факторов со стороны преподавателя, в связи с различными оценочными критериями. Каждый вид деятельности, оцениваемый с учетом его сложности, позволяет индивидуализировать учебный процесс, а дифференцированная оценка мотивирует студентов к выбору более сложных и творческих заданий.

*Принцип фундаментальности обучения* подразумевает преподавание математики студентам инженерно-экономических специальностей на уровне, сохраняющем строгость рассуждений и точность обоснований ее применения в экономических и физических исследованиях.

*Принцип практической направленности обучения* ориентирует на подготовку обучаемых тому, что необходимо в практической деятельности специалиста, придает обучению практическую направленность, требует добиваться понимания и усвоения обучаемыми сущности характера и особенности профессии.

Признанным достоинством модульно-рейтинговой технологии обучения является оперативный рейтинговый контроль (текущий, рубежный, обобщенный) на каждом из этапов учебной деятельности студентов, который позволяет собрать информацию об обучающемся с тем, чтобы использовать результаты наблюдений в управленческой деятельности по коррекции процесса деятельности и проектированию его развития. Это положение можно охарактеризовать *принципом мониторинга в обучении*.

Следует помнить, что обучение математике, обучение овладению математическими методами должно быть направлено на две цели: на обучение определенным алгоритмам и на обучение поиску. Обучение составлению алгоритмов является непременным условием при формировании математической культуры инженера-экономиста. Согласно одному из положений теории поэтапного формирования умственных действий, при выполнении любого умственного действия человек опирается на определенную систему ориентиров, и одним из основных путей, которые психология рекомендует для формирования полноценного представления об изучаемом понятии, является вооружение студентов ориентировочной основой действий с этим понятием для решения соответствующих задач, т.е. той системой условий, на которую реально опирается человек при выполнении действия [10, с. 120]. Данное положение можно охарактеризовать *принципом алгоритмизации обучения*.

*Принцип информатизации* модели модульно-рейтингового обучения математике предполагает не только внедрение средств информатизации обучения, но и системный подход к этому процессу, включающий информатизацию ряда других компонентов модели: целей, содержания, методов, форм и рейтинговой системы контроля и оценки знаний.

Многие исследователи [4 – 6] отмечают, что с внедрением в широкую практику современных информационных технологий, использующих компьютерную технику, появилась возможность качественно улучшить процесс обучения, обеспечить высокий уровень мотивации обучаемых, интенсифицировать и индивидуализировать учебный процесс.

Информационные технологии оказали влияние на все компоненты модели модульно-рейтингового обучения математике студентов инженерно-экономических специальностей, в частности:

- на цели обучения – *приобретение студентами навыков алгоритмизации, начал математического моделирования простейших экономических и физических процессов с использованием современных информационных технологий;*
- содержание обучения – *информационные технологии позволили многократно ускорить типовые, массовые расчеты, сократить трудоемкость вычислений; позволили расширить круг решаемых задач путем введения дополнительных данных, что приблизило задачи к реальным условиям действительности;*
- методы обучения – *информационные технологии открыли перспективы в реализации новых методов, таких как методы работы с поисковыми программами, методы моделирования, алгоритмизации, видеометод;*
- формы обучения – *использование компьютеров позволило разнообразить формы обучения: мультимедийная лекция, лабораторно-практические занятия с использованием современных информационных технологий, тестирование, компьютерный практикум, управляемая самостоятельная работа студентов [6];*

- средства обучения – *информационные технологии способствовали созданию одной из составляющих модульно-рейтинговой технологии обучения как электронный учебно-методический комплекс по изучению дисциплин* [6, 9].

### **Содержание обучения**

Под содержанием обучения математике студентов инженерно-экономических специальностей мы понимаем систему знаний, умений и навыков, овладение которыми способствует всестороннему развитию личности студента и становлению его профессионального мастерства [8]. Знания как составные элементы содержания обучения математике определяются рабочей модульной программой по предмету «Высшая математика».

По нашему мнению, необходимо рассматривать содержание в контексте деятельности обучения во взаимосвязи с учебным процессом. При таком подходе к содержанию может быть устранен главный разрыв между содержанием, проектируемыми программами и учебниками и его реальной реализацией в педагогической деятельности.

В ходе практической деятельности у человека формируется ориентировочная основа как система представлений о цели, плане и средствах осуществления предстоящего или выполняемого действия. Сравнительный анализ концепций учения позволил в структуре учебно-познавательной деятельности обучения математике студентов инженерно-экономических специальностей использовать учение о поэтапном формировании умственных действий, а именно разработанная структура включает в себя следующие этапы:

*Этап 1. Организация учебно-познавательной деятельности – предварительное ознакомление с целью действия, определение содержания обучения математическим методам, создание мотивации у обучаемых, изложение математического метода.*

*Этап 2. Создание системы ориентиров учебной деятельности студентов по применению математических методов для решения формальных задач, задач экономического и физического содержания.*

*Этап 3. Организация самостоятельной учебной деятельности студентов по применению математических методов для решения формальных задач, задач экономического и физического содержания на основе сформированных ориентиров к деятельности.*

*Этап 4. Самостоятельная учебная деятельность студентов по применению математических методов для решения формальных задач, задач экономического и физического содержания с элементами самоконтроля.*

*Этап 5. Самостоятельная деятельность студентов по применению математических методов для решения формальных задач, задач экономического и физического содержания с элементами творчества.*

*Этап 6. Контроль и коррекция учебной деятельности студентов по применению математических методов при решении формальных задач, задач экономического и физического содержания.*

Все интерпретации технологии, построенной на *принципах теории модульности*, в своей основе имеют модуль как базовую структурную единицу. Под *дидактическим модулем* будем понимать относительно самостоятельный фрагмент образовательного процесса, имеющий собственные цели, содержание, собственное программное, дидактическое и методическое обеспечение и реализующийся посредством проектирования модульно-рейтинговой технологии [7].

Основным средством модульно-рейтинговой технологии, кроме учебного модуля, является сформированная на основе модулей модульная программа.

Модульная программа – это система средств, приемов, с помощью и посредством которых достигается комплексная дидактическая цель в совокупности всех учебных модулей конкретной учебной дисциплины. Нами определены основные структурные элементы модульной программы по высшей математике, а именно:

**Целевой компонент** представлен иерархией целей: *комплексная* дидактическая цель (КДЦ) изучения учебной дисциплины основывается на общих требованиях к образованности специалиста, *интегрирующие* дидактические цели (ИДЦ) каждого модуля и *частнодидактические* цели (ЧДЦ), на основе которых выделяются учебные элементы: понятия, факты, законы, умения (их решение обеспечивает формирование профессиональной компетенции специалиста).

**Содержательный компонент** представлен содержанием учебных модулей дисциплины, включающих перечень тем модуля и тем, выделенных под управляемую самостоятельную работу студентов, их содержание, объемы в часах (лекционных и практических).

**Учебно-методический компонент** представлен *учебно-методическими материалами по дисциплине*: список основной и дополнительной учебной и научной литературы, тесты, контрольные работы, методические указания для управляемой самостоятельной работы студентов, вопросы к экзаменам; *учебно-методической картой дисциплины*: вопросы, изучаемые на лекциях, количество часов, отводимых на лекции и практические занятия, учебно-методические пособия, вопросы для самостоятельного изучения (УСРС), количество часов, отводимых на управляемую самостоятельную работу студентов, и формы контроля знаний.

**Оценочно-результативный компонент** представляет собой *рейтинговый план дисциплины* – это специальный рейтинговый лист, отражающий четкие правила организации учебного процесса, критерии оценивания и принципы формирования рейтинговой оценки. Рейтинг-план, который мы предлагаем студентам, содержит перечень модулей дисциплины, изучаемых в семестре, и их календарный график, весовые коэффициенты модулей, виды учебной работы по каждому модулю, виды и формы контроля; принципы формирования рейтинговой оценки. Рейтинговый контроль способствует обеспечению регулярной и целенаправленной самостоятельной работе студентов по усвоению учебной программы, равномерной нагрузке и дает возможность постоянного контроля за успеваемостью самими студентами и преподавателями, повышению качества обучения и прочности знаний студентов.

Построенная таким образом программа предполагает движение обучаемых по схеме «всеобщее – общее – единичное» с постепенным погружением в детали и переводом познания в другие циклы взаимосвязанной деятельности. Разработанная нами модульная рабочая программа создает условия как для осуществления модульно-рейтингового обучения математике, так и для проектирования учебно-методического комплекса, обеспечивающего его реализацию.

### **Методы обучения**

При организации модульно-рейтингового обучения математике студентов экономических специальностей мы выделили следующие группы методов обучения:

I группа – *методы организации и осуществления учебно-познавательных действий*: методы стимулирования и мотивации, методы формирования знаний и умений, методы закрепления знаний и умений, методы контроля.

II группа – *методы учебной деятельности студентов*: общеучебные методы, специальные методы, методы самоконтроля.

### **Формы обучения**

Практической реализации выделенных двух групп методов обучения студентов способствуют соответствующие формы целенаправленного формирования необходимых знаний, умений и навыков по применению математических методов для анализа разнообразных экономических, физических задач, систем и процессов. К основным формам организации учебно-познавательных действий по применению математических методов в курсе высшей математики студентов экономических специальностей мы отнесли: лекцию, лекционно-семинарское занятие, практическое занятие, компьютерный практикум – традиционные формы; мультимедийную лекцию, лабораторно-практическое занятие на основе современных информационных технологий, управляемую самостоятельную работу студентов (УСРС) – инновационные формы.

### **Средства обучения**

*Средства обучения* – это комплекс элементов, которые способствуют оснащению, совершенствованию учебного процесса и представляют возможность наиболее полно реализовать методы обучения [8, с. 79]. Среди технических средств обучения мы выделяем персональный компьютер, который оказал непосредственное влияние на разработку инновационных форм обучения. Среди основных дидактических средств обучения выделяем:

- программы: учебная рабочая модульная программа по курсу высшей математики для инженерно-экономических специальностей; компьютерная тестирующая программа по каждому из пяти учебных модулей общего курса высшей математики, включающая теоретические и практические задания курса;

- методические разработки и учебные пособия: учебное пособие «Краткий курс высшей математики для экономистов»; методические разработки: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическое программирование»; методическая разработка по курсу высшей математики (для экономических специальностей); учебно-методический комплекс «Высшая математика» для экономических и инженерно-экономических специальностей;

- компьютерные практические занятия на основе педагогического программного средства Tester;

- электронный учебно-методический комплекс по высшей математике;

- материалы и методические указания к практическим занятиям трех категорий:

• задания, связанные с изучением математических методов и их применением с использованием современных информационных технологий;

• задания, связанные с управляемой самостоятельной работой студентов;

• задания, связанные с моделированием экономических и физических процессов;

- образцы методических материалов для проведения управляемой самостоятельной работы студентов.

### **Рейтинговая система контроля и оценки знаний**

Под рейтингом понимается «накопленная оценка» или «оценка, учитывающая предысторию». В вузовской практике рейтинг – это некоторая числовая величина, выраженная, как правило, по многобалльной шкале (например, 10-балльной, 20-балльной или 100-балльной) и интегрально характеризующая успеваемость и знания студентов по одному или нескольким предметам в течение определенного периода обучения (семестр, год и т.д.).

Система контроля знаний в вузах в настоящее время не в полной мере соответствует современным требованиям к подготовке квалифицированных специалистов. Главный ее недостаток – она не способствует активной и ритмичной самостоятельной работе студентов.

Предлагаемая нами рейтинговая система, на наш взгляд, эффективна в следующем:

- учитывает текущую успеваемость студентов и тем самым значительно активизирует их самостоятельную работу;
- повышает мотивацию в получении знаний, умений и навыков, более объективно и точно оценивает знания студентов за счет использования многобалльной шкалы оценок;
- создает основу для дифференциации студентов, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему обучения;
- позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы.

До сведения студентов в начале семестра доводится информация о рейтинговании каждого вида деятельности студента (рейтинг-план дисциплины), студент также своевременно информируется преподавателем об изменении своего рейтинга, что является одним из основных факторов активизации его самостоятельной работы. Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами, максимальное количество которых по каждому из них равно 10.

Система оценки знаний в разработанной нами модели модульно-рейтингового обучения математике предусматривает три вида контроля:

**1. Текущий контроль** определяет степень усвоения студентами теоретической и практической части учебной программы одного модуля и является допуском к сдаче рубежного контроля (промежуточного экзамена) модуля. Этот контроль осуществляется преподавателем по результатам выполнения студентами учебной работы, предусмотренной программой данного модуля, и включает следующие виды аудиторной и внеаудиторной работы студентов:

- а) задания актуализации знаний, позволяющие выявить остаточные знания по ранее изученному материалу, которые необходимы для успешного усвоения новой темы;
- б) выполнение и сдача практических и лабораторно-практических работ, индивидуальных заданий;
- в) самостоятельное изучение теоретического материала модуля, с последующим контролем и коррекцией;
- г) посещение лекций и практических занятий.

**Формы контроля:** проверка конспектов лекций и практических занятий, экспресс-опрос, решение задач, индивидуальные беседы и консультирование, индивидуальный и фронтальный опрос, выполнение заданий актуализации знаний (ответы на вопросы и решение задач), промежуточный зачет, коллоквиум, тестирование, исследовательское задание, аудиторная самостоятельная работа и т.д.

Распределение рейтинговых баллов по текущему контролю представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение рейтинговых баллов по текущему контролю

Текущий контроль (ТК)												
Название модуля	Посещение лекций			Практические занятия						Зачет тем, выносимых на самостоятельное изучение		
				Задания актуализации			Решение задач					
	кол-во	макс.	всего	кол-во	макс.	всего	кол-во	макс.	всего	кол-во	макс.	всего
<b>МОДУЛЬ I</b> Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	8	5	40	7	2	14	8	10	80	4	10	40
<b>МОДУЛЬ II</b> Введение в анализ	2	5	10	1	2	2	1	10	10	1	10	10
<b>МОДУЛЬ III</b> Дифференциальное исчисление	5	5	25	3	2	6	3	10	30	–	–	–
<b>МОДУЛЬ IV</b> Функции нескольких переменных	4	5	20	3	2	6	3	10	30	2	10	20
<b>МОДУЛЬ V</b> Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения	8	5	40	6	2	12	7	10	70	1	10	10

**2. Рубежный контроль (промежуточный экзамен)** устанавливает качество усвоения материала одного учебного модуля.

*Формы контроля:* тестирование (включение теоретических вопросов и практических заданий), проведение групповых аудиторных письменных контрольных работ.

Условиями допуска к рубежному контролю учебного модуля являются:

- ликвидация задолженностей по всем видам текущей работы студентов в течение модуля: с коэффициентом 0,8 за пропуски без уважительной причины; с коэффициентом 1,0 за пропуски по уважительной причине;

- выполнение всех видов управляемой самостоятельной работы студентов в течение модуля не ниже 40 % за каждый вид текущего контроля.

Студент обязан отчитаться по задолженностям за учебные модули во время текущих консультаций или дополнительных занятий по добору баллов для промежуточного контроля.

Студент, не изучивший учебный модуль, не допускается к сдаче семестрового экзамена или зачета.

Распределение рейтинговых баллов по рубежному контролю представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение рейтинговых баллов по рубежному контролю

Название модуля	Рубежный контроль		
	Тест	Контрольная работа	Итого
<b>МОДУЛЬ I</b> Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	20	10	30
<b>МОДУЛЬ II</b> Введение в анализ	20	10	30
<b>МОДУЛЬ III</b> Дифференциальное исчисление	20	10	30
<b>МОДУЛЬ IV</b> Функции нескольких переменных	20	10	30
<b>МОДУЛЬ V</b> Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения	20	10	30
<b>ИТОГО за курс</b>			150

*Итоговый рубежный контроль* определяется как среднее арифметическое значение рубежных рейтингов с учетом весового коэффициента:

$$R_{ИРК} = R_{PK} \cdot K_{PK} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{PK_i}}{n} \cdot K_{PK},$$

где  $n$  – количество модулей;  $R_{PK_i}$  – рейтинговый балл, полученный за учебный модуль на  $i$ -м рубежном

контроле;  $K_{PK}$  – весовой коэффициент рубежного контроля;  $R_{PK} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{PK_i}}{n}$  – рейтинговый балл рубежного контроля за семестр.

$$\text{Максимально возможный балл} \quad \max R_{PK} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{PK_i}}{n} = \frac{150}{5} = 30.$$

**3. Обобщенный контроль (семестровый экзамен, зачет)** устанавливает качество усвоения материала по всем модулям дисциплины и предназначен для повышения рейтинга студента. Проводится в письменной форме и рассчитывается как суммарный балл по каждому из заданий экзаменационного билета с учетом весового коэффициента:

$$R_{ОБК} = R_{\Sigma} \cdot K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m R_i \cdot K_{\Sigma},$$

где  $m$  – количество заданий в экзаменационном билете;  $K_{\text{э}}$  – весовой коэффициент экзамена;  $R_{\text{э}} = \sum_{i=1}^m R_i$  – балл, полученный на экзамене.

Максимально возможный балл  $\max R_{\text{э}} = \sum_{i=1}^m R_i = 10$ , исходя из 10-балльной шкалы оценок.

Экзамен (зачет) считается сданным, если студент набрал на экзамене (зачете) не менее 40 % от максимально возможного количества баллов, заработанных на экзамене (зачете).

Весовые коэффициенты рубежного контроля и семестрового экзамена определяются как отношение максимально возможного балла соответственно рубежного контроля и семестрового экзамена к общему числу их баллов, т.е.

$$K_{PK} = \frac{\max R_{PK}}{\max R_{PK} + \max R_{\text{э}}} = \frac{30}{30+10} = 0,75; \quad K_{\text{э}} = \frac{\max R_{\text{э}}}{\max R_{PK} + \max R_{\text{э}}} = \frac{10}{30+10} = 0,25$$

**Итоговый балл** по дисциплине выставляется на основе суммы баллов, полученных по результатам итогового рубежного и обобщенного контроля:  $R_{\text{итого}} = R_{PK} + R_{\text{э}}$ .

Максимально возможный балл для разработанной нами модели модульно-рейтингового обучения математике равен 25:

$$\max R_{\text{итого}} = R_{PK} + R_{\text{э}} = \max R_{PK} \cdot K_{PK} + \max R_{\text{э}} \cdot K_{\text{э}} = \frac{150}{5} \cdot 0,75 + 10 \cdot 0,25 = 25$$

Предлагаем следующую шкалу для перевода рейтинга по дисциплине в традиционные оценки (табл. 3):

Таблица 3

Шкала перевода рейтинга по дисциплине в традиционные оценки

% $\max R_{\text{итого}}$	Рейтинговый балл	Десятибалльная оценка
100	25 и более	10
90 – 100	22,5 – 25	9
80 – 90	20 – 22,5	8
70 – 80	17,5 – 20	7
60 – 70	15 – 17,5	6
50 – 60	12,5 – 15	5
40 – 50	10 – 12,5	4
30 – 40	7,5 – 10	3
20 – 30	5 – 7,5	2
10 – 20	2,5 – 5	1

В течение учебного модуля обеспечиваются равные возможности получения каждым студентом необходимого количества баллов, результаты работы студентов выставляются в журнале оценки знаний студентов по модели модульно-рейтингового обучения математике.

Разработанная нами рейтинговая система контроля и оценки знаний по высшей математике предусматривает штрафные санкции в виде уменьшения набранных баллов за отказ отвечать на практических (лабораторно-практических) занятиях (–10 баллов), за отсутствие без уважительной причины на практических (–10 баллов), лекционных занятиях (–5 баллов), т.е. размер штрафов устанавливается в пределах баллов, начисляемых за соответствующий вид текущей работы (см. табл. 1). Если студент желает повысить итоговую оценку по дисциплине, то предусмотрены дополнительные баллы, которые прибавляются к итоговому рубежному контролю: за написание реферата (+0,5), выступление с докладом (+1) и решение исследовательской задачи (+1,5).

Исходя из сказанного, рейтинговая система контроля и оценки знаний обладает целым рядом позитивных факторов:

- система оценки в состоянии учитывать большее число видов учебной деятельности (в текущей работе и промежуточном контроле), увеличивается объективность итоговой оценки;

- информация о текущем рейтинге стимулирует учебно-познавательную, научно-исследовательскую работу студентов, повышается уровень здоровой конкуренции между обучающимися;

- способствует активизации всех видов управляемой самостоятельной работы студентов, формирует навыки самостоятельного принятия решения студентами;

- благодаря наличию ближайших ориентиров (в виде контрольных работ, зачетов и т.д.) и стимулов к регулярным и планомерным занятиям повышается прочность знаний.

К негативному аспекту использования рейтинговой системы можно отнести возрастающие трудовые затраты преподавателя при разработке вариантов контролирующих материалов, проверке результатов контроля (особенно в больших группах), обновления материалов.

Таким образом, в отличие от существующих, предложенная нами модульно-рейтинговая технология студентов инженерно-экономических специальностей характеризуется:

- целенаправленностью обучения на формирование математических навыков применения знаний в профессиональной деятельности;

- следованием основным положениям теории непрерывного образования, т.е. принципам непрерывности, поступательности, интегративности, преемственности, самообразования;

- ярко выраженной этапностью процесса математической подготовки;

- дифференцированностью подхода к формированию математических знаний умений и навыков;

- органической связью содержания математической подготовки с будущей профессиональной деятельностью;

- использованием УМК, дидактических средств и методик обучения студентов, новых и усовершенствованных форм их обучения, системой рейтингового контроля, оценки и коррекции знаний.

Эффективность предлагаемой модели модульно-рейтингового обучения математике студентов экономических специальностей доказана на практике, на что указывают результаты проведенных контрольных работ по общему курсу высшей математики (табл. 4).

Таблица 4

Результаты проведенных контрольных работ по общему курсу высшей математики

Экспериментальная группа (кол-во – 28)							Контрольная группа (кол-во – 29)								
Количество баллов															
10 – 9		8 – 7		6 – 4		3 – 1		10 – 9		8 – 7		6 – 4		3 – 1	
<b>МОДУЛЬ I. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>															
3	10,7 %	9	32,1 %	11	39,3 %	5	17,8 %	1	3,4 %	5	17,2 %	14	48,2 %	9	31 %
<b>МОДУЛЬ II. Введение в анализ</b>															
6	21,4 %	12	42,8 %	8	27,6 %	2	7,14 %	4	13,8 %	7	24,1 %	14	48,3 %	4	13,8 %
<b>МОДУЛЬ III. Дифференциальное исчисление</b>															
7	25 %	10	35,7 %	9	32,1 %	2	7,14 %	2	6,9 %	2	6,9 %	9	31 %	16	55,2 %
<b>МОДУЛЬ IV. Функции нескольких переменных</b>															
6	21,4 %	12	42,8 %	7	25 %	3	10,7 %	1	3,4 %	5	17,2 %	10	34,5 %	13	44,8 %
<b>МОДУЛЬ V. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b>															
7	25 %	11	39,3 %	8	28,6 %	2	7,14 %	2	6,9 %	6	20,7 %	11	37,9 %	11	37,9 %

Таким образом, модульно-рейтинговая технология ставит студентов перед необходимостью регулярной учебной работы; повышает заинтересованность в ее результатах; активизирует управляемую самостоятельную работу студентов и существенно повышает ее эффективность; повышает мотивацию в получении знаний, умений и навыков по высшей математике; за счет дифференцированной и поэтапной оценки всех видов работы студентов по многобалльной шкале повышает в итоге качество образования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лобанов А.П., Дроздова Н.В. Управляемая самостоятельная работа студентов в контексте инновационных технологий. – Мн.: РИВШ, 2005.
2. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения: Метод. пособие. – М.: Народное образование, 1996. – 160 с.
3. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения. – Каунас: Швиеса, 1989. – 279 с.

4. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
5. Монахов В.М. Проектирование и внедрение новых технологий обучения // Советская педагогика. – 1990. – № 7. – С. 17 – 23.
6. Крюкова Л.Ф. Интенсификация процесса обучения студентов математике на основе использования компьютерных технологий (на примере эконом. вуза): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Мн., 2005. – 154 с.
7. Бабко Г.И. Учебно-методический комплекс. – Мн.: РИВШ, 2004.
8. Новик И.А. Формирование методической культуры учителя математики в педвузе: Монография. – Мн.: БГПУ, 2003. – 178 с.
9. Унсович А.Н. Компьютерные технологии в организации самостоятельной работы студентов // Высшая школа. – 2005. – № 4. – С. 21 – 24.
10. Буддык Г.М. Формирование математической культуры студентов экономических специальностей. – Мн.: НО ООО «БИП-С», 2002. – 317 с.